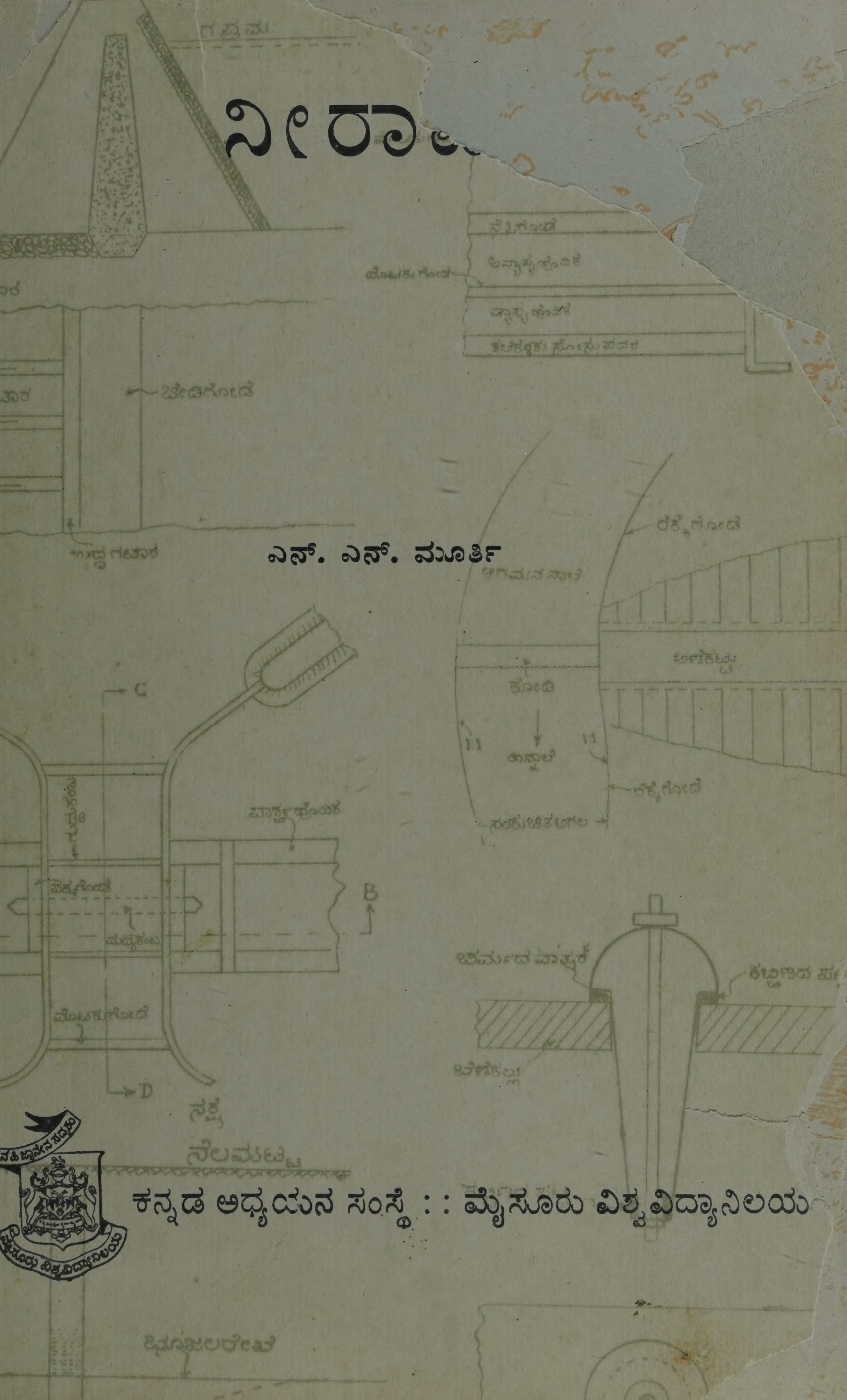


ನೀರಾ

ಎನ್. ಎನ್. ಮೂರ್ತಿ

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ : : ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ





ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಪ್ರಕಟಣೆ-೨೮೬

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ-೧೫೯

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ಡಾ. ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ

ನೀರಾವರಿ

ನೀರಾವರಿ

ಎನ್. ಎನ್. ಮೂರ್ತಿ

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
1976

NIRAVARI (Irrigation) by N. N. Murthy; published by the Institute of Kannada Studies, University of Mysore, Manasa Gangotri, Mysore-570006. First edition 1976 ; pp viii+292

Published under the Centrally sponsored scheme of production of books and literature in regional languages at the University level, of the Government of India in the Ministry of Education and Social welfare (Department of Culture), New Delhi.

ಬೆಲೆ : ರೂ. 10=00

ಮಾರಾಟಗಾರರು : ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-570012

ಮುದ್ರಣ : ಶ್ರೀ ಸದ್ಗುರು ಪ್ರಿಂಟರ್ಸ್, ರಾಮಾನುಜ ರಸ್ತೆ, ಮೈಸೂರು-570004

ಮುನ್ನುಡಿ

ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆ–ಸಾಹಿತ್ಯಗಳ ಸರ್ವತೋಮುಖವಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ 1965ರ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ರಾಷ್ಟ್ರಕವಿ ಕುವೆಂಪು ಅವರ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನದಲ್ಲಿ ರೂಪುಗೊಂಡಿದ್ದ ಯೋಜನೆಗಳೆಲ್ಲ ಸಾಕಾರಗೊಳ್ಳತೊಡಗಿದುದಕ್ಕೆ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಸಾಕ್ಷಿಯಾಗಿದೆ. ಕನ್ನಡ, ಭಾಷಾವಿಜ್ಞಾನ, ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತೀಯ ಅಧ್ಯಯನ, ಜಾನಪದ ಮತ್ತು ಭಾಷಾಂತರ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನ ವಿಭಾಗಗಳು, ಭಾಷಾಂತರ, ಭಾರತೀಯ ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಜಾನಪದ ಈ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಡಿಪ್ಲೊಮಾ ಶಿಕ್ಷಣಗಳು, ಕನ್ನಡೇತರರಿಗಾಗಿ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಕನ್ನಡ ಸರ್ಟಿಫಿಕೇಟ್ ಮತ್ತು ಡಿಪ್ಲೊಮಾ ಶಿಕ್ಷಣಗಳು —ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇಂದು ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಆರು ಪ್ರಮುಖ ವಿಭಾಗಗಳಿವೆ: 1. ಸಂಪಾದನ ವಿಭಾಗ, 2. ಭಾಷಾಂತರ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ವಿಭಾಗ 3. ಜಾನಪದ ವಿಭಾಗ, 4. ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ ವಿಭಾಗ 5. ಹರಿದಾಸ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಂಪಾದನ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನ ವಿಭಾಗ ಮತ್ತು 6. ಎಪಿಗ್ರಾಫಿಯ ಕರ್ನಾಟಿಕ ವಿಭಾಗ. ಸಂಸ್ಥೆಯ ಬಹುಮುಖವಾದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಪ್ರತೀಕವಾಗಿವೆ ಈ ವಿಭಾಗಗಳು.

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕನ್ನಡವನ್ನು ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನಾಗಿ ಬಳಸಬೇಕೆಂಬ ನೀತಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಕೆಲವು ಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ನಾತಕಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ಸ್ನಾತಕ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ, ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಹಂತದವರೆಗೆ ಯಾವ ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಬೇಕಾದರೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿಯೇ ಉತ್ತರಿಸುವ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಒದಗಿಸಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮಾನವಿಕಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ, ಆಕರಗ್ರಂಥ ಮತ್ತು ಸಂದರ್ಭಗ್ರಂಥಗಳನ್ನು ಹೊರತರುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ 1967–68ರಲ್ಲಿಯೇ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಭಾಷಾಂತರ ಮತ್ತು ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ವಿಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿತು. ಇದಕ್ಕೂ ಮೊದಲು ಸುಮಾರು ಒಂದು ದಶಕಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ 'ಪ್ರಸಾರಾಂಗ' ತನ್ನ ಇತರ ಕಾರ್ಯಗಳ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನೂ ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿತ್ತು. 1969–70ರಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರ ಪ್ರಾದೇಶಿಕ ಭಾಷೆಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ಕೊಟ್ಟದ್ದರಿಂದ ಈ ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಚಾಲನೆ ದೊರೆಯಿತು. ಇದರಿಂದ ಮತ್ತಷ್ಟು ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿ, ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ತರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು.

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿಭಾಗಗಳ ಮುಖ್ಯರು ಸಲಹೆ–ಸೂಚನೆ ಮತ್ತು ವಿಭಾಗ ಸಂಪಾದಕತ್ವದ ಮೂಲಕ ಬಹುಮೂಲ್ಯ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಕಾಲೇಜುಗಳ, ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ವಿಭಾಗಗಳ, ಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆದಿರುವ ಕಾಲೇಜುಗಳ ಅಧ್ಯಾಪಕರು, ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಲೇಖಕರು ಮತ್ತು ಭಾಷಾಂತರಕಾರರು ಉತ್ಸಾಹದಿಂದ ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಗ್ರಂಥಗಳು ಹೊರಬರುತ್ತಿವೆ. 'ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕರ ಕಾರ್ಯಶಿಬಿರ'ದಂತಹ ತರಬೇತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಮತ್ತು 'ಬಹುಮಾನ ಯೋಜನೆ'ಯಂತಹ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹದಾಯಕ ಕ್ರಮಗಳು ಉತ್ತಮ ಫಲ ನೀಡುತ್ತವೆಂಬುದರಲ್ಲಿ ಅನುಮಾನವಿಲ್ಲ. ರಾಜ್ಯದ ಇತರ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಗಳೂ ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿರುವುದರಿಂದ ಮುಂದಿನ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಅಭಾವದ ಪ್ರಶ್ನೆ ಏಳದಂತಾಗುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

'ನೀರಾವರಿ' 1970–71 ನೇ ಸಾಲಿನ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆಯ 'ಬಹುಮಾನ ಯೋಜನೆ'ಯಲ್ಲಿ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೊದಲ ಬಹುಮಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿದ ಕೃತಿ. ಇದರ ಲೇಖಕರಾದ ಶ್ರೀ ಎನ್. ಎನ್. ಮೂರ್ತಿ ಅವರು ಈಗ ಗುಲ್ಬರ್ಗ ಸರ್ಕಾರಿ ಪಾಲಿಟೆಕ್ನಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಿವಿಲ್ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್‌ನಂಥ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ವಿಷಯದ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗೂ ಕನ್ನಡ ಸಮರ್ಥ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದನ್ನು ಶ್ರೀ ಮೂರ್ತಿ ಇದರಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಿಷಯವನ್ನು ಕುರಿತು ಬರೆಯುವಂಥವರಿಗೂ, ಕನ್ನಡದ ಮೂಲಕ ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಅರಿಯಬಯಸುವವರಿಗೂ ಈ ಪುಸ್ತಕ ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆಂದು ನಂಬಿದ್ದೇವೆ. ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಒದಗಿಸಿದ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಇಂಥದೊಂದು ಗ್ರಂಥವನ್ನು ರಚಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಶ್ರೀ ಮೂರ್ತಿ ಅವರಿಗೆ ನಮ್ಮ ವಂದನೆಗಳು ಸಲ್ಲುತ್ತವೆ.

ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ
ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು

ಹಾ. ಮಾ. ನಾಯಕ
ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕ

ಪರಿವಿಡಿ

೧ ಪೀಠಿಕೆ

ನೀರಾವರಿ ಎಂದರೆ ನೀರನ್ನು ಕೃತಕವಾಗಿ, ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನದಿ, ಕೆರೆ, ಬಾವಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ, ನೀರಾವರಿ ತಂತ್ರಕ್ಕೆ ನೀರಿನ ವಿವಿಧ ಆಕರಗಳು, ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಬಗೆಗಳು, ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು, ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜ್ಞಾನ ಅವಶ್ಯಕ.

ಮಳೆ ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಬರದೇ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಸಕಾಲಕ್ಕೆ ಬರದಿರುವೆಡೆ ಅಥವಾ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬೀಳದಿರುವ ಕಡೆ ನೀರಾವರಿ ಅವಶ್ಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಪೈರಿಗೆ ಅದು ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲೂ ಮಳೆಯನ್ನೇ ನೆಚ್ಚಿಕೊಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಜೊತೆಗೆ, ಬಂಗಾಳ ಮತ್ತು ಬಿಹಾರದ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಬೇರೆ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯು ಬೆಳೆಗೆ ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಯಾವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ನೂರು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಮಳೆಯಾಗುತ್ತದೋ ಅಂಥ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯು ಅವಶ್ಯಕ. ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಹಂಚಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ 1965–66 ರ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿದ್ದ ಪ್ರದೇಶವು 26·6911 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟೂ, 1966–67 ರಲ್ಲಿ 27·514 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟೂ ಇದ್ದಿತು. 1947 ರಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸಾಯ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಪ್ರದೇಶವು 56 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟಿದ್ದದ್ದು 1967–68 ರಲ್ಲಿ 88 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಾಯಿತು.

ಮೂರು ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಐನೂರು ಹಿರಿಯ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಈ ಯೋಜನೆಗಳು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ 17·81 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಮೂರನೆ ಯೋಜನೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಈ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳಿಂದಾಗುವ ಪ್ರಯೋಜನವು 7·3 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಇತ್ತು. 1966–67ರಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ 117 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಖರ್ಚುಮಾಡಲಾಯಿತು.

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯು ಒಂದೇ ರೀತಿಯದಾಗಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಕೆಲವೆಡೆ ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕೃತಕ ನೀರಾವರಿಯು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯ ಹಂಚಿಕೆ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಇದೆ.

ಮಳೆ	ಪ್ರದೇಶ, ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಲ್ಲಿ	ಪ್ರದೇಶ, ಶೇಕಡಾವಾರು
0 – 30″	237 · 6	29 · 6
30″ – 50″	339 · 2	42 · 0
50″ – 75″	143 · 9	17 · 8
75″ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು	85 · 6	10 · 6
ಒಟ್ಟು	806 · 3	100 · 00

ಭಾರತದ ನಾಲೆಗಳೆಲ್ಲವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 3,20,000ಘನಅಡಿ/ಸೆಕೆಂಡು ಗಳು. ನಾಲೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ 67,500 ಮೈಲಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ. ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ 1360 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳು.

ಹಿರಿಯ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಮ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು, ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶ, ನೀರಾವರಿಗೆ ಒಳಗಾದ ಪ್ರದೇಶ ಇವೆಲ್ಲ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಇವೆ :

ಅವಧಿ	ಖರ್ಚು, ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ	ಒಟ್ಟು ಪ್ರದೇಶ, ಮಿಲಿಯನ್ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಲ್ಲಿ	
		ನೀರಾವರಿ ಸಾಧ್ಯತೆ	ಕಾರ್ಯಗತವಾದ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶ
ಮೊದಲ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ	300	2 · 6	1 · 3
ಎರಡನೆಯ ಯೋಜನೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ	380	4 · 6	3 · 4
ಮೂರನೆಯ ಯೋಜನೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ	580	6 · 9	5· 5
1966–67	130	7 · 4	6 · 1
1967–68	133	8 · 2	6 · 8
1968	143	9 · 0	7 · 4
ಒಟ್ಟು	1,666	38 · 7	30 · 5

ಕಿರು ನೀರಾವರಿ :ಕಿರು ನೀರಾವರಿ ಕಾರ್ಯಗಳೆಂದರೆ, ಆಯಾ ಪ್ರದೇಶದ ಜನರೇ ನಿಭಾಯಿಸುವಂತಹ, ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ ರೂಪಾಯಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಆಗುವಂತಹ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು. ಕಿರು ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ತೆಗೆದ ಬಾವಿಗಳನ್ನೂ, ಕೆರೆಗಳನ್ನೂ, ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನೂ, ದಂಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದನ್ನೂ, ಸಮುದ್ರ ತೀರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪುನೀರು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವುದನ್ನೂ, ಹಳೆಯ ಕೆರೆಗಳ ಪುನರ್‌ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನೂ, ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಭಾರತದಲ್ಲಿ 19 ನೀರಾವರಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಕೇಂದ್ರಗಳಿವೆ

ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಕೆಳಕಂಡ ಉಪಯೋಗಗಳಿವೆ :

1 ರೈತರು ಕೊಡುವ ತೆರಿಗೆಯಿಂದ ದೇಶದ ಆದಾಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.
2 ಕ್ಷಾಮ ನಿವಾರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.
3 ಜೀವನಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತದೆ.
4 ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ವಪರಿಪೂರ್ಣತೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.
5 ಬಹುಪಾಲು ಜನರಿಗೆ ಉದ್ಯೋಗ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.
6 ಸಾಧಾರಣವಾದ ಜಮಾನಿನಲ್ಲೂ ಲಾಭದಾಯಕವಾದ ಕಬ್ಬು, ಹತ್ತಿ ಮುಂತಾದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದು.
7 ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.
8 ಕೆಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೌಕಾ ಸಂಚಾರಕ್ಕೂ ಅವಕಾಶವಾಗುವುದು.
9 ಕೆಲವು ನಾಲೆಗಳಿಂದ ಊರುಗಳಿಗೆ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬಹುದು.
10 ಜನಗಳ ಸುಖ, ಸಂಪತ್ತು ಮತ್ತು ನಾಗರಿಕತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದು.

ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಕೆಲವು ಅನಾನುಕೂಲಗಳೂ ಉಂಟು. ಅವು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

೧ ನಾಲೆಯ ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುವುದರಿಂದ ನೀರು ಕೆಲವೆಡೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಿಂತು ಜೌಗುಪ್ರದೇಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಹೆಚ್ಚಿ, ಮಲೇರಿಯಾ ಮುಂತಾದ ಖಾಯಿಲೆಗಳು ಬರುತ್ತವೆ.

೨ ವಾತಾವರಣ ಶೈತ್ಯದಿಂದ ತುಂಬಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

೩ ವಿಪರೀತ ನಿರಾವರಿಯಿಂದ ನೆಲದಲ್ಲಿ ನೀರು ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿ ನೆಲದ ಫಲವತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತನ್ನು ಪುನಃ ದೊರಕಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಖರ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

೪ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳು ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಖರ್ಚಿನವು.

ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಾವು ಎರಡು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು :

(೧) ಹರಿವು ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು (೨) ಎತ್ತು ನೀರಾವರಿ.

ಹರಿವು ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ನದಿ, ಕೆರೆ ಅಥವಾ ಸರೋವರದ ನೀರನ್ನು ಕಾಲುವೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಹರಿಸಿ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ: (ಅ) ನಿರಂತರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ (ಆ) ಪ್ರವಹಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.

ನಿರಂತರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಬೆಳೆಗೆ ಬೇಕಾದಾಗಲೆಲ್ಲ ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು.

ಪ್ರವಹಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನದಿಯು ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ, ಮೇಲುಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರನ್ನು ಕಾಲುವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಜರುಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಮಳೆಗಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ.

ಎತ್ತುನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲೆತ್ತಿ ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡಬೇಕು.

ಈ ಒಂದೊಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲೂ ಅನುಕೂಲಗಳೂ, ಅನಾನುಕೂಲಗಳೂ ಇವೆ.

ನಿರಂತರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ನೇರ ನೀರಾವರಿಯೆಂದೂ ಹೆಸರು. ಇದರ ಅನುಕೂಲಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

೧ ರೈತನಿಗೆ ಖರ್ಚು ಕಡಿಮೆ. ಕಾರಣ, ದೊಡ್ಡ ಜಲಾಶಯಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ನಾಲೆಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬಹುದು.

೨ ಪಂಪು ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ದುರಸ್ತಿ ಖರ್ಚು ಕಡಿಮೆ.

ಅನಾನುಕೂಲಗಳು : ೧ ವಿಪರೀತ ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯಿಂದ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಅತಿಯಾದ ತೇವವಾಗಿ ನೆಲದ ಫಲವತ್ತು ಹಾಳಾಗುತ್ತದೆ.

೨ ನೀರಿನ ಅಪವ್ಯಯವನ್ನು ಉಳಿಸಲು ಬಹಳ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಆವಶ್ಯಕ.

ಪ್ರವಹಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ : ಇದರಲ್ಲಿ ನದಿಯ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ತಿರುಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಫಲವತ್ತಾದ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿರುತ್ತದೆ. ಇದೂ ನೆಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿ ಬೆಳೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಳೆಗಾಲಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾದದ್ದು. ಗೋದಾವರಿ ಮತ್ತು ಕಾವೇರಿ ನದಿ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ.

ಅನಾನುಕೂಲಗಳು : ೧ ಬೆಳೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

೨ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಬೇಗ ಏರಿ, ಇಳಿಯುವುದರಿಂದ ಬಹಳ ಶಕ್ತಿಯುತವಾದ ಏರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

೩ ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಸುಮಣ್ಣಿನ ಶೇಖರಣೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕಾಲುವೆಗಳ ಸ್ರಾವಶಕ್ತಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಎತ್ತು ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕಿಂತ ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿದ್ದರೆ, ಆಗ

ನೀರನ್ನು ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಪಂಪು, ಇತ್ಯಾದಿ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಮೇಲೆತ್ತಿದ ನೀರನ್ನು ಟ್ಯಾಂಕುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿ ಅನಂತರ ಅದನ್ನು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಅನಾನುಕೂಲಗಳು : ಎತ್ತು ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಿನದು. ಇದಕ್ಕೆ ಪಂಪು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು, ಚಲಾಯಿಸಲು ತಾಂತ್ರಿಕ ಕೆಲಸಗಾರರ ಅವಶ್ಯಕವಿದೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಹೆಚ್ಚುವೇಳೆ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಫಲವತ್ತು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಕ್ಷಾಮ ಪೀಡಿತ ಅಥವಾ ಅನಾವೃಷ್ಟಿಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನುಅನುಸರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

೨ ಮಳೆ

ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರಿನ ಮೂಲ ಆಕರವೆಂದರೆ ಮಳೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ, ಗುಣ, ಅದರ ಪರಿಣಾಮ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಮೊದಲು ಅಭ್ಯಸಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು ಆರು ಮೈಲಿ ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ನೀರು ಪ್ರಸರಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರಿನ ಆವಿಯು ಶೈತ್ಯ ಹೊಂದಿ ನೀರಿನ ಹನಿಗಳಾಗಿ, ಆನಂತರ ಮಳೆಯಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಮಳೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿ ಇದೆ. ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ ಕೆಲವೆಡೆ ಕೇವಲ ಹನ್ನೆರಡು ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನಷ್ಟಿದ್ದರೆ, ಇನ್ನು ಕೆಲವೆಡೆ ಅದು 900 ಸೆಂ.ಮೀ. ವರೆವಿಗೆ ಇದೆ.

ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಳೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬೇಕು. ಸುಮಾರು ಮೂವತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳ ಮಳೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಅದರ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕು. ಈ ಸರಾಸರಿಗೆ ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಮಳೆಯು ನೆಲಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದಹಾಗೆ ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಪುನಃ ಆವಿಯಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಇಂಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಮಿಕ್ಕ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದ ನೀರನ್ನು ಭೂಜಲವೆನ್ನಬಹುದು. ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಓಡು ನೀರು ಎನ್ನಬಹುದು.

ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆಯ ಎಲ್ಲ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಅದೂ, ಒಂದೇ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ವರ್ಷ ಒಂದೊಂದು ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮಳೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣಗಳು

೧ ಅಕ್ಷಾಂಶ: ಮಳೆ ಅಕ್ಷಾಂಶವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಶೈತ್ಯವಿರುವ ಅಕ್ಷಾಂಶಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಹೆಚ್ಚು. ಅದೇ ಉಷ್ಣಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆ.

೨ ಎತ್ತರ: ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚು.

೩ ಸಮುದ್ರ ತೀರದ ಹತ್ತಿರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆಬೀಳುತ್ತದೆ.

೪ ಮುಂಗಾರು ಮೋಡಗಳ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚು.

೫ ಕಾಡುಗಳ ಹತ್ತಿರದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆಯು ಈ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಪೂರ್ವ ಪಂಜಾಬ್	—	60 ಸೆಂ. ಮೀ.
ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ	—	70–100 ಸೆಂ. ಮೀ.
ಪೂರ್ವ ಘಟ್ಟಗಳು	—	5–125 ಸೆಂ. ಮೀ.
ಪಶ್ಚಿಮ ಘಟ್ಟಗಳು	—	250–375 ಸೆಂ. ಮೀ.
ಚಿರಾಪುಂಜಿ	—	1100 ಸೆಂ. ಮೀ.

ಮಳೆಯ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ: ಕಿರ ಕಡಿಮೆ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಅತಿ ಬಿರುಸಿನಿಂದ ಬೀಳುವ ಮಳೆಗೆ ಮಳೆಯ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯೆಂದು ಹೆಸರು.

ಮಳೆಯ ಗಣನೆ: ವಿವಿಧ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಳೆಯನ್ನು ಅಳೆದು ಗುರುತು ಮಾಡಿಟ್ಟಿರುವುದು ಬಹು ಆವಶ್ಯಕ. ಇದರಿಂದ ಆಯಾ ಪ್ರದೇಶದ ನೀರಿನ ಆಕರಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸರಿಯಾದ ಮಾಹಿತಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಮಳೆಯನ್ನು ವರ್ಷ ಮಾಪಿಗಳೆಂಬ ಸಾಧನಗಳಿಂದ ಅಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ವರ್ಷಮಾಪಿಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧಗಳಿವೆ.

೧ ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಿತ ವರ್ಷಮಾಪಿ.

೨ ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಿತವಲ್ಲದ (ಅಸ್ವಯಂನಿಯಂತ್ರಿತ) ವರ್ಷಮಾಪಿ.

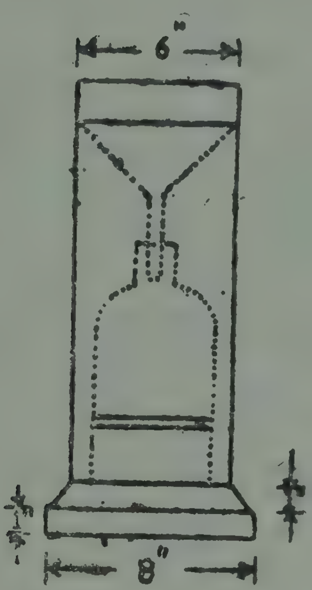
ಈ ಸಾಧನಗಳು 24 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯನ್ನು ಅಳೆಯುತ್ತವೆ.

ವರ್ಷಮಾಪಿ ಠಾಣೆಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲೀ ಸ್ಥಾಪಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಮೊದಲ ನೂರು ಚದರ ಮೈಲಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಎರಡು ಠಾಣೆಗಳನ್ನು, ಅನಂತರ ಪ್ರತಿ ನೂರು ಚದರ ಮೈಲಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಒಂದೊಂದು ಠಾಣೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ದಿನವೂ ಒಂದೇ ವೇಳೆಗೆ (ಬೆಳಿಗ್ಗೆ 8-00 ಗಂಟೆಗೆ) ವರ್ಷಮಾಪಿಯನ್ನು ಓದಬೇಕು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೈಮನ್ನರ ಅಸ್ವಯಂನಿಯಂತ್ರಿತ ವರ್ಷಮಾಪಿಯನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ಅದರ ರಚನೆ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ. ಒಂದು ಲೋಹದ ಡಬ್ಬಿಯೊಳಗೆ ಒಂದು ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯನ್ನಿಟ್ಟು, ಆ ಸೀಸೆಯೊಳಗೆ ಒಂದು ಆಲಿಕೆಯನ್ನಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವಿಷ್ಟನ್ನೂ ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲಿನ ಪಾಯದೊಳಗೆ ಹೂತಿರಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಲೋಹದ ಡಬ್ಬಿಯ ವ್ಯಾಸ 5". ಅದರ ತಳದ ವ್ಯಾಸ 8". ಆಲಿಕೆಯ ಅಂಚಿನವ್ಯಾಸ 5". ಮಳೆಯ ನೀರು ಆಲಿಕೆಗೆ ಬಿದ್ದು ಅನಂತರ ಅದು ಗಾಜಿನ ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರ ವಾಗುತ್ತದೆ.



ಸೈಮನ್ಸರ ವರ್ಷಮಾಪಿ

ವರ್ಷಮಾಪಿಯನ್ನು ಅಡೆತಡೆಯಿಲ್ಲದ, ಎತ್ತರವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕು.

ಸೀಸೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ನೀರನ್ನು ನೂರನೇ ಒಂದು ಇಂಚಿನ ಗುರುತುಗಳಿರುವ ಅಥವಾ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ಗುರುತುಗಳಿರುವ ಒಂದು ಬುಡ್ಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಗ್ಗಿಸಿ ಅಳತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

೩ ಓಡುನೀರು

ಜಲಗ್ರಹಣಕ್ಷೇತ್ರ : ಒಂದು ಸರೋವರದ, ನದಿಯ ಅಥವಾ ಕೊಳದ ಸುತ್ತ ಇರುವ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರವೆಂದು ಹೆಸರು. ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿಬೀಳುವ ಮಳೆಯ ನೀರು ಹರಿದು ನದಿಯನ್ನೋ, ಸರೋವರ ವನ್ನೋ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನದಿಗೆ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಯಾವುದೇ ಆಕರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಅದರ ಜಲಗ್ರಹಣಕ್ಷೇತ್ರವೇ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಓಡುನೀರು : ಮಳೆಬಿದ್ದಮೇಲೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುವ ನೀರಿಗೆ ಓಡುನೀರು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಬಿದ್ದ ಸಂಪೂರ್ಣಮಳೆಗೂ, ಓಡುನೀರಿಗೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಮಳೆಯನಷ್ಟವೆಂದು ಹೆಸರು.

ಓಡುನೀರನ್ನು ಅಂಗುಲಗಳು ಅಥವಾ ಸೆಂಟಿಮೀಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಓಡು ನೀರಿಗೂ,ಮಳೆಗೂ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಓಡುನೀರಿನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವೆಂದು ಹೆಸರು.

$$\text{ಓಡುನೀರಿನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ} = \frac{\text{ಓಡುನೀರು}}{\text{ಸಂಪೂರ್ಣಮಳೆ}}$$

ಓಡುನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

೧ ಪ್ರದೇಶದ ಮಳೆ: ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಷ್ಟು ಓಡುನೀರೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ಮಳೆಯ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟೂ ಓಡುನೀರು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಮಳೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಬೀಳಲಾರಂಭಿಸಿದರೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಇಂಗುವ ಮತ್ತು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಓಡುನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ, ಮಳೆ ಬಿರುಸಾಗಿ ಬಿದ್ದರೆ ಅದು ತಕ್ಷಣ ಬಿರುಸಾಗಿ ಹರಿದು ಹೋಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

೨ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಿರಿದಾಗಿದ್ದರೆ ಮಳೆಯ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಓಡುನೀರೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

೩ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಜಾರುಗಳು ಕಡಿದಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಓಡುನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು. ಮಟ್ಟಸ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಓಡುನೀರು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ನುಣುಪಾದ ನೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಓಡುನೀರು ಜಾಸ್ತಿ.

೪ ನೆಲದ ಲಕ್ಷಣ: ಬರಿಯ ಬಂಡೆಗಳೋ, ಇಲ್ಲವೇ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ತೆಳು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಪದರವೋ ಇರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಓಡುನೀರು ಜಾಸ್ತಿ. ಆದರೆ ಮರಳಿನಂತಹ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಬಹುಪಾಲು ನೀರು ಇಂಗುವುದರಿಂದ ಓಡುನೀರು ಕಡಿಮೆ.

೫ ಭೂಗರ್ಭ ರಚನೆಗಳು: ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಓಡುನೀರು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

೬ ಸಸ್ಯರಾಶಿ: ಯಾವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಗಿಡ ಮರಗಳಿರುತ್ತವೆಯೋ ಅಲ್ಲಿ ಓಡುನೀರು ಕಡಿಮೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಮಳೆಯ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗವನ್ನು ಗಿಡ, ಮರಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡುಬಿಡುತ್ತವೆ.

೭ ಜಲಗ್ರಹಣಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಜಲಾಶಯಗಳೋ, ಕೆರೆಗಳೋ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಓಡುನೀರು ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

೮ ಯಾವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಾಖ ಕಡಿಮೆಯೋ ಅಲ್ಲಿ ಓಡುನೀರು ಜಾಸ್ತಿ. ಶಾಖ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದೆಡೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಓಡುನೀರನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ನೀರು ದೊರಕುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲೇಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಓಡುನೀರನ್ನು ಅಂದಾಜು

ಮಾಡುವುದು ಆವಶ್ಯಕ. ಈ ಕೆಳಗೆ ನಮೂದಿಸಿರುವ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಓಡುನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಗಣಿಸಬಹುದು.

೧ ಮಳೆಯ ದಾಖಲೆಗಳಿಂದ: ಹಿಂದಿನ 35 ವರ್ಷಗಳ ಮಳೆಯ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕು. ಈ ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆಯನ್ನು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಓಡುನೀರಿನ ಸ್ಥಿರಾಂಕದಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ. ಓಡುನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಸರಾಸರಿವಾರ್ಷಿಕಮಳೆ × ಓಡುನೀರಿನಸ್ಥಿರಾಂಕ = ಓಡುನೀರು. ಇದು ಸರಿಸುಮಾರಾದ ವಿಧಾನ. ಇದನ್ನು ಸಣ್ಣ ಜಲಗ್ರಹಣಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

೨ ನೇರವಾದ ಅಳತೆ: ಒಂದು ವರ್ಷದ ಓಡುನೀರನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ನದಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಪನೆ ಮಾಡಿ, ಒಂದು ವರ್ಷದ ಅನಂತರ ಅದರ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಈ ಒಂದು ವರ್ಷದ ಓಡುನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಆ ವರ್ಷದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಓಡುನೀರಿನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಿರಾಂಕದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹಿಂದಿನ 35 ವರ್ಷದ ಓಡುನೀರನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ, ಅನಂತರ ಅದರ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಗಣಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಓಡುನೀರು ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ.

೩ ಅನುಭವ ಸೂತ್ರಗಳಿಂದ: ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಸತತ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಕೆಲವು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

(ಅ) ಖೋಸ್ಲರವರ ಸೂತ್ರ : $R = P - \frac{T}{2} + C$

(ಆ) ಜಿಸ್ವಿನ್‌ರವರ ಸೂತ್ರ: $R = 0{\cdot}9345\ S\ \frac{0.155\ P}{T}$

(ಇ) ಇಂಗ್ಲಿಸ್ ಸೂತ್ರ: $R = 0{\cdot}\ 85\ P - 12$

ಈ ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ $R =$ ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಓಡುನೀರು, ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ

$S =$ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಜಾರು.

$T =$ ವಾರ್ಷಿಕ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣತೆ, ^0Fಗಳಲ್ಲಿ

$C =$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ

$P =$ ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕಮಳೆ,ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ.

ಖೋಸ್ಲರವರ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉತ್ತರಭಾರತದಲ್ಲೂ, ಇಂಗ್ಲಿಸ್ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಬೊಂಬಾಯಿಯಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಉತ್ಪನ್ನ: ಇದು ಒಂದು ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ. ಇದನ್ನು ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ದಶಲಕ್ಷ ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ ಗೊತ್ತಿದ್ದರೆ, ತೀರ ಕೆಟ್ಟ ವರ್ಷದ ಮಳೆಯು

ಅದರಲ್ಲಿ $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ ಭಾಗದಷ್ಟೆಂದು ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಓಡುನೀರಿನ ಸ್ಥಿರಾಂಕದಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ನಮಗೆ ಓಡುನೀರು, ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಜಲಗ್ರಹಣಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಆ ಕ್ಷೇತ್ರದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ದೊರಕುತ್ತದೆ.

ಸ್ರಾವ : ಒಂದು ನದಿಯ ಅಥವಾ ನಾಲೆಯ ಯಾವುದೇ ಅಡ್ಡಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೆಕಂಡಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸ್ರಾವವೆಂದು ಹೆಸರು.

ಸ್ರಾವವನ್ನು ಗಣಿಸಲು ಈ ಮೂಲ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ :

$Q=AV$. ಇಲ್ಲಿ, $Q=$ ಸ್ರಾವ, ಘನಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಲ್ಲಿ,

$A=$ ನದಿಯ ಅಥವಾ ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡಕ್ಷೇತ್ರ, ಚದರಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು $V=$ ನೀರಿನ ವೇಗ, ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಲ್ಲಿ.

ಒಂದು ನದಿಯನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು :

(೧) ಮೇಲೆ ತೇಲುಗಳು, (೨)ವೇಗ ಸಲಾಕೆಗಳು, (೩)ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕಗಳು. ನದಿಯ ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ವೇಗದ 0.8 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರಗಳಿಂದಲೂ ಗಣಿಸಬಹುದು :

(ಅ) ಬೇಸಿನ್ ಸೂತ್ರ : $V= C\sqrt{r.\ s.}$

$V=$ ವೇಗ, ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಲ್ಲಿ

$C=$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ

$r=$ ಸರಾಸರಿ ಜಲಾಳ $= \left(\frac{\text{ಕ್ಷೇತ್ರ}}{\text{ಒದ್ದೆ ಪರಿಧಿ}}\right)$

$s=$ ಜಾರು

ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(ಅ) ಕುಟ್ಟರ್ ಸೂತ್ರ : $V = C\sqrt{r.\ s.}$

ಈ ಎರಡು ಸೂತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಸ್ಥಿರಾಂಕವು (C) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು :

೧ ಮಳೆಯದಾಖಲೆಗಳು : ಮೂವತ್ತೈದು ವರ್ಷಗಳ ದಿನಂಪ್ರತಿ ಮಳೆಯ ದಾಖಲೆಗಳಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು. ಒಟ್ಟು ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಮಳೆಗನುಗುಣವಾಗಿ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ. ಒಂದೊಂದು ವಿಭಾಗದ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನೂ ಅದರ ಗರಿಷ್ಠ ಮಳೆಯಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ, ದಿನವೊಂದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ನೀರಿನ ಘನಫಲ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಆ ವಿಭಾಗದ ಘನಫಲವನ್ನು $24 \times 60 \times 60$ ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಅದರ

ಸ್ರಾವವು ದೊರೆಯುತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಭಾಗದ ಸ್ರಾವವನ್ನೂ ಇದೇ ರೀತಿ ಗುಣಿಸಿ ಅನಂತರ ಅವೆಲ್ಲವುಗಳನ್ನೂ ಕೂಡಿದರೆ, ಒಟ್ಟು ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸ್ರಾವವು ಬರುತ್ತದೆ.ಈ ಒಟ್ಟು ಸ್ರಾವವನ್ನು ಓಡು ನೀರಿನ ಸ್ಥಿರಾಂಕದಿಂದ ಗುಣಿಸಿದಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಓಡು ನೀರು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

೨ ನೇರವಾದ ಮಾಪನ: ಇದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವನ್ನು ಆಳತೆ ಪಟ್ಟಿಗಳೆನ್ನಬಹುದು. ಮರದ ಹಲಗೆ ಅಥವಾ ಎನ್ಯಾಮಲ್ ಹಚ್ಚಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ತಗಡಿನಮೇಲೆ ಅಡಿಗಳ, $\frac{1}{10}$ ಅಡಿಯ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಈ ಹಲಗೆಯನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟು. ಕಾಲುವೆ ಅಥವಾ ನದಿಯ ತಳದಿಂದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲಿನವರೆಗೂ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಕಲ್ಲಿನ ಅಥವಾ ಮರದ ಕಂಬಗಳಿಗೆ ಲಗತ್ತಿಸಿರಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರಿನ ಆಳವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಓದಬಹುದು.

೩ ನೆರೆಗುರುತುಗಳು : ಸ್ಥಳೀಯ ವಿಚಾರಣೆಯಿಂದ ಉಬ್ಬರದ ನೀರು ಉಂಟು ಮಾಡಿದ ಗುರುತುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬಹುದು. ಹತ್ತಿರದ ಮನೆಯ ಮೇಲೋ, ದೇವಸ್ಥಾನದ ಮೇಲೋ, ದಡದ ಮೇಲೋ ಪ್ರವಾಹದ ಗುರುತುಗಳು ಉಳಿದಿರುತ್ತವೆ.ಅದನ್ನು ತಿಳಿದು ನದಿಯ ಅಡ್ಡ ಛೇದವನ್ನು ಒಂದು ಗ್ರಾಫ್ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಚಿತ್ರಿಸಬಹುದು. ಈ ಅಡ್ಡಛೇದವನ್ನು ಪ್ರವಾಹದ ಗರಿಷ್ಠ ಗುರುತು ಸಿಕ್ಕುವವರೆಗೆ ಚಿತ್ರಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಅಡ್ಡಛೇದದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕು. ನದಿಯ ಉದ್ದಜಾರನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಅಳೆಯಬೇಕು. ಅನಂತರ ಸರಿಯಾದ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಈ ವೇಗವನ್ನು ಅಡ್ಡಛೇದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಫಲದಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಸ್ರಾವವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಸುಮಾರಾದ ವಿಧಾನ.

೪ ಅನುಭವ ಸೂತ್ರಗಳು :

(ಅ) ಡಿಕನ್ಸ್ ಸೂತ್ರ: $Q = CM^{\frac{3}{4}}$ ಇದರಲ್ಲಿ $Q=$ ಸ್ರಾವ, ಘನಅಡಿ/ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ. $C=$ ಸ್ಥಿರಾಂಕ, $M=$ ಜಲಗ್ರಹಣಕ್ಷೇತ್ರ, ಚದರ ಮೈಲಿಗಳಲ್ಲಿ. ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉತ್ತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಥಿರಾಂಕವು 250 ರಿಂದ 1600 ರ ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

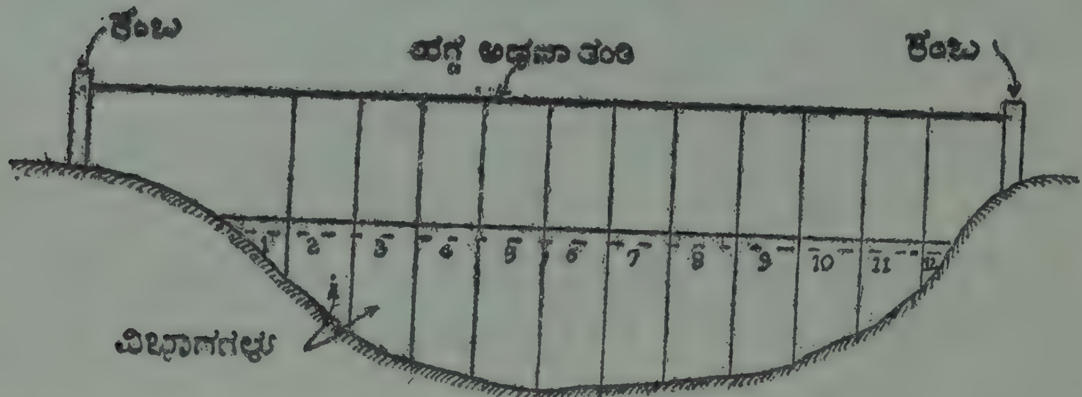
(ಆ) ರೈವ್‌ರ ಸೂತ್ರ: $Q= CM^{\frac{2}{3}}$ ಇಲ್ಲಿಯೂ, $Q=$ ಸ್ರಾವ, ಘನಅಡಿ/ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ, $C=$ ಸ್ಥಿರಾಂಕ, (450—1000), $M=$ ಜಲಗ್ರಹಣಕ್ಷೇತ್ರ ಚದರ ಮೈಲಿಗಳಲ್ಲಿ. ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಜಾಸ್ತಿ.

(ಇ) ಇಂಗ್ಲಿಸ್ ಸೂತ್ರ: $Q= \frac{7000\,A}{\sqrt{A+4}}$ $A=$ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರ, ಚದರ ಮೈಲಿಗಳಲ್ಲಿ, $= Q$ ಸ್ರಾವ, ಘನಅಡಿ/ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ.

ನದಿಯ ಮಾಪನಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ:

(೧) ವೇಗ–ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದ ವಿಧಾನ (೨)ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆ ವಿಧಾನ(೩) ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಧಾನ (೪) ವೆಂಚುರಿ ಮೀಟರುಗಳು ಮತ್ತು(೫) ಪಿಟಟ್ ಕೊಳವೆಗಳು

(೧) ವೇಗ–ಕ್ಷೇತ್ರಫಲದ ವಿಧಾನ



ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿಯುವ ಅಡ್ಡಛೇದಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ವೇಗ- ಇವೆರಡನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

ನದಿಯ ಎರಡು ದಡಗಳಮೇಲೂ ಒಂದೊಂದು ಕಂಬವನ್ನು ನೆಟ್ಟು, ಅವೆರಡರ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಹಗ್ಗವನ್ನೋ, ದಪ್ಪ ತಂತಿಯನ್ನೋ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕಟ್ಟಬೇಕು. ನೀರಿನ ಅಗಲವನ್ನು ಕೆಲವು ಸಮಾನ ಅಗಲದ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಹಗ್ಗದಿಂದ ಅಥವಾ ತಂತಿಯಿಂದ ಸಮವಾದ ಅಂತರಗಳನ್ನು ನೇತುಗಳನ್ನು ಇಳಿಬಿಡ ಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ, ನೀರಿನ ಪೂರ್ಣ ಅಗಲವು ಬೊಂಬು ಅಥವಾ ಹಗ್ಗದ ನೇತುಗಳಿಂದ ಹನ್ನೆರಡು ಸಮಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿತವಾಗಿದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ವಿಭಾಗದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಳವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಆಗ ಒಂದೊಂದು ವಿಭಾಗದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವೂ, ಅಲ್ಲಿಯ ಆಳವನ್ನು ಆ ವಿಭಾಗದ ಅಗಲದಿಂದ ಗುಣಿಸುವುದ ರಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹನ್ನೆಡು, ವಿಭಾಗಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕ ಬಹುದು. ನೀರಿನ ಆಳವನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಆಳ ಅಳೆಯುವ ಕೋಲುಗಳಿಂದಲೋ ಇನ್ನಾವುದಾದರೂ ವಿಧಾನದಿಂದಲೋ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಪ್ರತಿಯೊಂದು, ವಿಭಾಗದ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನೂ ಅಳೆಯಬೇಕು. ಅನಂತರ ಒಂದೊಂದು ವಿಭಾಗದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲವನ್ನೂ ಅಲ್ಲಿಯ ವೇಗದಿಂದ ಗುಣಿಸಿದರೆ ಆ ವಿಭಾಗದ ಸ್ರಾವ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹನ್ನೆರಡು ವಿಭಾಗಗಳ ಸ್ರಾವವನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಕೂಡಿದರೆ ಒಟ್ಟು ನದಿಯ ಸ್ರಾವವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

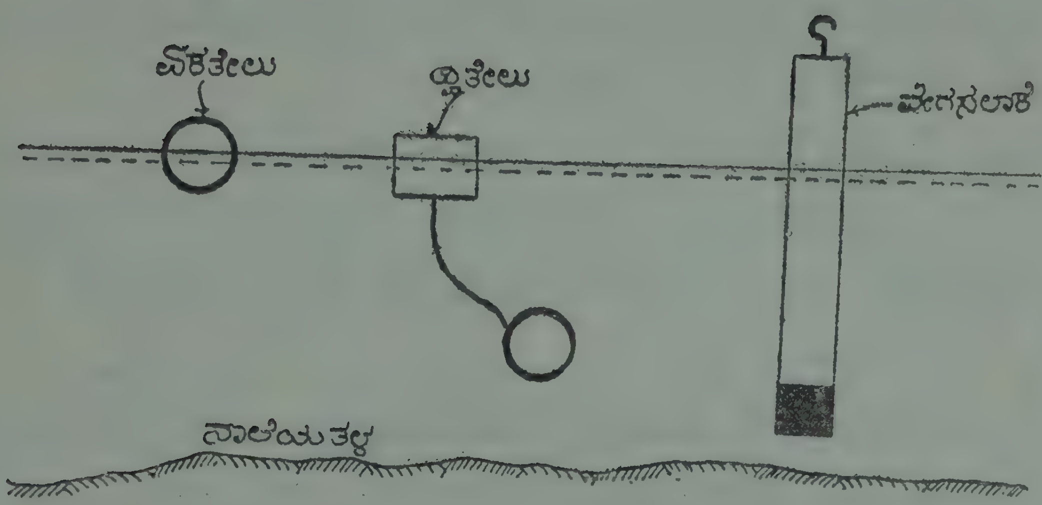
ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯುವ ವಿಧಾನಗಳು :

(ಅ) ತೇಲುಗಳು

(ಆ) ವೇಗ ಸಲಾಕೆಗಳು

(ಇ) ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕ

ಅ) ತೇಲುಗಳು



ತೇಲುಗಳೆಂದರೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುವಂತಹ ಪದಾರ್ಥಗಳು.

ಉದಾ : ಮರದ ತುಂಡುಗಳು, ಖಾಲಿಕೊಳವೆಗಳು, ಬಿರಡೆಹಾಕಿದ ಖಾಲಿ ಶೀಷೆಗಳು, ಇತ್ಯಾದಿ. ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಸಣ್ಣ ಸ್ರಾವಗಳನ್ನು ಅಳೆಯಬಹುದು.

ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ತೇಲುಗಳನ್ನು ಬಿಡಬೇಕು. ತೇಲು ಚಲಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಒಂದು ನಿಲ್ಗಡಿಯಾರವನ್ನು (ಸ್ಟಾಪ್ ವಾಚನ್ನು) ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು. ತೇಲು ಇನ್ನೊಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಹೋದಾಗ ನಿಲ್ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಕಾಲವನ್ನು ಗುರುತು ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅನಂತರ ಅದು ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿದ ದೂರವನ್ನು ದಡದ ಮೇಲೆ ನಡೆದು ಕಂಡುಹಿಡಿಯು ಬೇಕು. ಈ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ಮಾಡಿ, ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ದೂರ ವನ್ನು ಸಂಚರಿಸಲು ಆ ತೇಲು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಕಾಲವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಈಗ ಈ ದೂರವನ್ನು ಅದನ್ನು ಸಂಚರಿಸಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ನೀರಿನ ವೇಗವು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ತೇಲುಗಳು ಗಾಳಿಗೆ ಎತ್ತೆತ್ತಲೋ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ನೇರ ದೂರ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಈ ವಿಧಾನ ಅಷ್ಟೇನೂ ನಿಕರವಾದುದಲ್ಲ. ಜೊತೆಗೆ, ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈನ ವೇಗ ಮಾತ್ರ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಮೇಲ್ಮೈ ವೇಗದ 0.8ರಷ್ಟು. ಸರಾಸರಿ ವೇಗವು ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಸುಮಾರು 0.6 ಆಳದಷ್ಟು ಕೆಳಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

(ಆ) ವೇಗ ಸಲಾಕೆಗಳು : ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೇರವಾಗಿ ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು. ವೇಗ ಸಲಾಕೆಯೆಂದರೆ, ಸುಮಾರು ಎರಡು ಅಂಗುಲ ವ್ಯಾಸದ ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಸಲಾಕೆ. ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೊಕ್ಕೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಉದ್ದ ಎಷ್ಟಿರುತ್ತದೆಂದರೆ, ಅದನ್ನು ನದಿಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟಾಗ, ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಅದು ತೇಲುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಕೆಳಭಾಗವು ನಾಲೆಯ ನೆಲದ ಮೇಲಿಂದ $0.06\ d$ ಯಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ

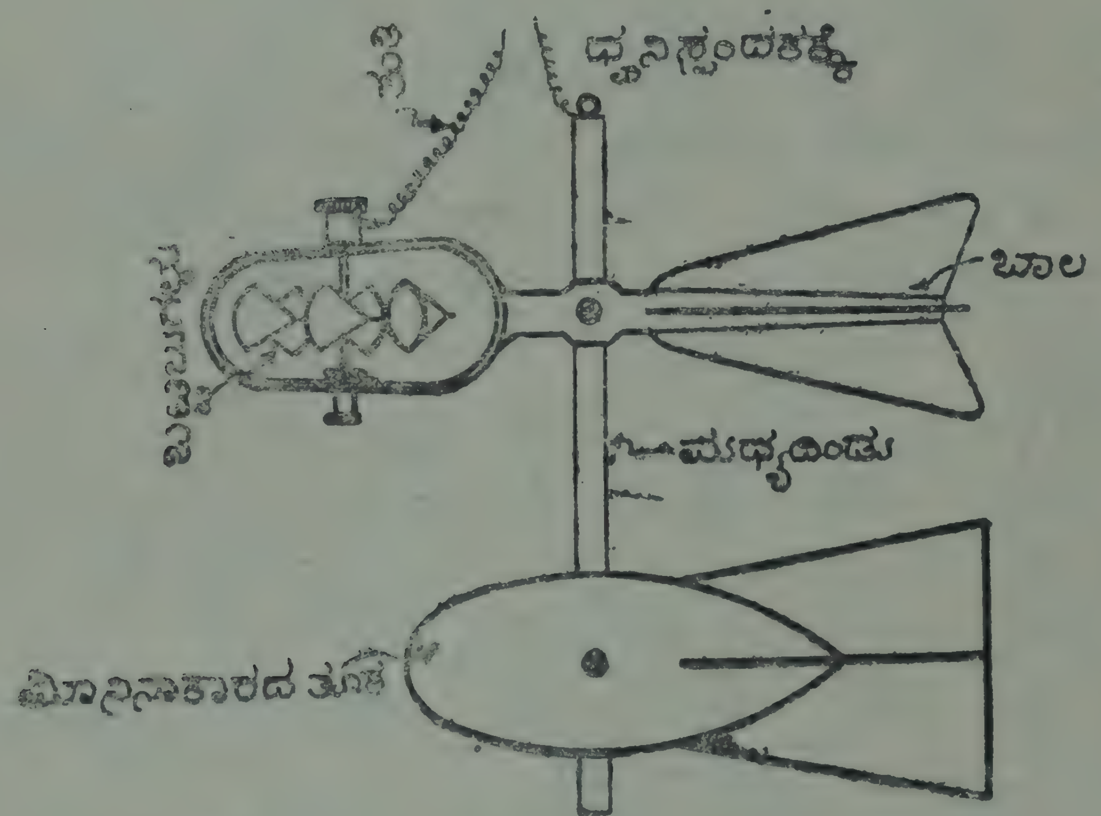
ತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ $d=$ ನಾಲೆಯ ಅಥವಾ ನದಿಯ ಆಳ. ಇವನ್ನು $5\frac{1}{2}$ ಅಡಿ ಆಳದವರೆವಿಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ನೀರಿನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೊಂಡು ಮುಂತಾದ ಅಡಚಣೆಗಳಿಲ್ಲದ ಕಡೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

(ಇ) ಪ್ರವಾಹಮಾಪಕಗಳು : ಇವು ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಬಹು ನಿಕರವಾಗಿ ಗೊತ್ತುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಡ್ರೈ ಬಾಟರಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಡೆಸಬೇಕು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ : (i) ಬಟ್ಟಲುಗಳುಳ್ಳ ಮಾಪಕ (ii) ಮುನ್ನೂಕು ಚಕ್ರಗಳುಳ ಮಾಪಕ.

(i) ಈ ಮಾಪಕದಲ್ಲಿ ಲಂಬಾಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುವಂತಹ 6–8 ಬಟ್ಟಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಹರಿಯುವ ನೀರು ಈ ಬಟ್ಟಲುಗಳೊಳಗೆ ನುಗ್ಗಿ, ಬಟ್ಟಲುಗಳು ತಿರುಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ಪ್ರೈಸ್ ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕ, ಎಲ್ಲಿಸ್ ಮಾಪಕ, ಇತ್ಯಾದಿ.

(ii) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮತಲ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುವಂತಹ ತೆಳು ತಗಡುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಉದಾ : ಹ್ಯಾಸ್ಕೆಲ್ ಮಾಪಕ, ಆಮ್ಸ್ಲರ್ ಮಾಪಕ ಇತ್ಯಾದಿ.

ಪ್ರೈಸ್ ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕ



ಈ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಒಂದು ನೊಗದಂತಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ6 ಬುಗುರಿಯಾಕಾರದ ಬಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಲಗತ್ತಿಸಿರುವ ಒಂದು ಚಕ್ರವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬಟ್ಟಲುಗಳು ಒಂದು ಲಂಬಾಕ್ಷದ ಸುತ್ತ ತಿರುಗುತ್ತವೆ. ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಅದ್ದಿದಾಗ, ಬಟ್ಟಲುಗಳೂ, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಚಕ್ರವೂ ತಿರುಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕಾಮ್ಯುಟೇಟರನ್ನು ಲಗತ್ತಿಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಕ್ರ ಎಷ್ಟು ಸಲ

ತಿರುಗಿತೆಂಬುದನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ತಿಳಿಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಯಂತ್ರವನ್ನು ದಪ್ಪ ತಂತಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ಆಳಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಇಳಿಸಬಹುದು.

ವೇಗವನ್ನು ದಾಖಲು ಮಾಡಲು ಧ್ವನಿ ಸ್ಪಂದಕವೆಂಬ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ. ಇದನ್ನು ಒಂದು ಟೆಲಿಫೋನ್ ರಿಸೀವರಿಗೂ, ಒಂದು ಡ್ರೈ ಬ್ಯಾಟರಿಗೂ ಲಗತ್ತಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಬಟ್ಟಲುಗಳು,ಅದರಿಂದಾಗಿ ಚಕ್ರವು ತಿರುಗುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಕಿವಿಯ ಫೋನಿನಲ್ಲಿ 'ಬ್ಲಿಪ್' ಎಂಬ ಶಬ್ದಗಳುಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಶಬ್ದಗಳಿಂದ, ಒಂದು ನಿಮಿಷದಲ್ಲಿ ಚಕ್ರವು ಎಷ್ಟು ಸಲ ಸುತ್ತಿತೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಅನಂತರ ಯಂತ್ರದ ಜೊತೆ ಒದಗಿಸಿರುವ ದರ ಪಟ್ಟಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಈ ಮಾಪಕದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಎರಡು ರೆಕ್ಕೆಗಳಿರುವ ಒಂದು ಬಾಲವಿದೆ. ಮಾಪಕವನ್ನು ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ದಿಕ್ಕಿನೆಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ತಲೆಯ ಭಾಗವನ್ನು ಸ್ಥಿಮಿತಗೊಳಿಸುವುದು ಇದರ ಉದ್ದೇಶವಾಗಿದೆ.

ಮಾಪಕದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೀನಿನಾಕೃತಿಯ ತೂಕದ ಬೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದು ಮಾಪಕವನ್ನು ಪ್ರವಾಹದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿಯೂ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕವನ್ನು ಯಾವ ಆಳದಲ್ಲಿಯೂ, ಎಷ್ಟು ವೇಗವಿರುವ ನೀರಿನಲ್ಲೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ನದಿಯ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಬೇಕಾದರೆ ಪ್ರವಾಹ ಮಾಪಕವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ $0{\cdot}6\ d$ ಯಷ್ಟು ($d=$ ನೀರಿನ ಆಳ) ಆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಬೇಕು.

ಇಲ್ಲವೇ ಮಾಪಕವನ್ನು $0{\cdot}2\ d$ ಮತ್ತು $0{\cdot}8\ d$ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಅವೆರಡು ವೇಗಗಳ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕು.

ಇಲ್ಲವೇ, $1'$, $2'$, $3'$ ಇತ್ಯಾದಿ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು,ಅನಂತರ ಅವೆಲ್ಲವುಗಳ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬೇಕು.

ಇಲ್ಲವೇ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ $d/2$ ಆಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ವೇಗಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಈ ಮೂರು ವೇಗಗಳ ಸರಾಸರಿಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದರೂ ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವು ಬರುತ್ತದೆ.

೪ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪೈರಿಗೂ ಅದರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟು ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವ ಯಾವ ಪೈರಿಗೆ ಎಷ್ಟೆಷ್ಟು ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದು ಅವಶ್ಯಕ.

ಸೆಕಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಘನಅಡಿಯಂತೆ ನೀರನ್ನು ಪೈರಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅವಧಿಯ ಪೂರ್ತಿ ಒದಗಿಸಿದಾಗ ಎಷ್ಟು ಎಕರೆ ಜಮೀನನ್ನು ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡಬಹುದೋ ಅಷ್ಟು ಎಕರೆಗೆ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಬತ್ತಕ್ಕೆ ಅದರ ಬಿತ್ತನೆಯಿಂದ ಹಿಡಿದು ಕುಯಿಲಿನವರೆಗೆ ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಘನಅಡಿಯಂತೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಿದಾಗ, ನಲವತ್ತು ಎಕರೆ ಜಮೀನನ್ನು ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ, ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಘನಅಡಿ/ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ನಲವತ್ತು ಎಕರೆ.

ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಧಿ : ಇದು ಪೈರಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವ ಕಾಲ. ಬತ್ತಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಧಿ 140 ದಿನಗಳು, ಶುಷ್ಕ ಪೈರುಗಳಿಗೆ 120 ದಿನಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ.

ಡೆಲ್ಟ (△) : ಇದು ಒಂದು ಪೈರು ಕುಯಿಲಿಗೆ ಬರುವವರೆಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಆಳ.

ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ :

೧ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು, ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ಎಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡಿಸಬಲ್ಲದು ಎಂಬುದರ ಮುಖಾಂತರ ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾ : ಒಂದು ಘನಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು ನೀರು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ತಿಂಗಳು ಹರಿದು 40 ಎಕರೆ ಜಮೀನನ್ನು ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಿಸಿದರೆ, ಆಗ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಒಂದು ಘನಅಡಿ/ಸೆಕಂಡಿಗೆ, ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಧಿ 4 ತಿಂಗಳಿಗೆ, 40 ಎಕರೆಗಳು.

೨ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಎಕರೆ-ಅಡಿಗಳಾಗಿಯೂ ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ಎಕರೆ ಜಮೀನನ್ನು ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಎಕರೆ-ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೋ ಅದು ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ.ಒಂದು ಎಕರೆ-ಅಡಿಯೆಂದರೆ ಒಂದು ಎಕರೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಅಡಿ ಆಳದಷ್ಟು ನೀರು ನಿಂತರೆ ಎಷ್ಟಾಗುತ್ತದೊ ಅಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ.

ಒಂದು ಎಕರೆ–ಅಡಿ $= 4840 \times 9 \times 1 = 43{,}560$ ಘನಅಡಿಗಳು.

೩ ಕೆಲವು ಸಲ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒಂದು ದಶಲಕ್ಷ ಘನಅಡಿಗಳಷ್ಟು ನೀರಿನಿಂದ ಎಷ್ಟು ಎಕರೆ ಜಮೀನನ್ನು ಸಾಗುವಳಿ ಮಾಡಬಹುದು ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

೪ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟು ನೀರು, ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸುತ್ತಾರೆ.

ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು

೧) $v = \frac{b}{d} \times 86{,}400.$ ಇಲ್ಲಿ $v =$ ಒಂದು ಎಕರೆಯನ್ನು ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ನೀರು, ಘನಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ.

$b=$ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಧಿ, ದಿನಗಳಲ್ಲಿ
$d=$ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ, ಎಕರೆಗಳಲ್ಲಿ

೨) $\Delta = \frac{24\, b''}{d}$

$\Delta =$ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶದಮೇಲೆ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿದರೆ ಬರುವ ಆಳ

೩) $q = \frac{a}{d} \qquad a = \frac{d}{2\,b}$

ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಂಶ : ಇದು ನಾಲೆಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜಿಗೂ ಅದರ ಸರಾಸರಿ ಸರಬರಾಜಿಗೂ ಇರುವ ಪರಿಮಾಣ.

ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಂಶ = ನಾಲೆಯ ಸರಾಸರಿ ಸರಬರಾಜು / ನಾಲೆಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು

ಪೈರು ಪರಿಮಾಣ : ಒಂದು ನಾಲೆಯಿಂದ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ವಿವಿಧ ಪೈರುಗಳ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಪೈರು ಪರಿಮಾಣವೆಂದು ಹೆಸರು.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಖುಷ್ಕಿ : ತರಿ ಪರಿಮಾಣ = ಖುಷ್ಕಿ ವ್ಯವಸಾಯದ ಪ್ರದೇಶ / ತರಿ ವ್ಯವಸಾಯದ ಪ್ರದೇಶ

ಸೆಕೆಂಡು ಘನಅಡಿ ದಿನ: ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ ಒಂದು ಘನಅಡಿಯಂತೆ ಒಂದು ದಿನ ಪೂರ್ತಿ (24 ಗಂಟೆ) ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಸೆಕೆಂಡು ಘನಅಡಿ ದಿನವೆಂದು ಹೆಸರು.

ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜಿನ ಸ್ಥಿರಾಂಕ : ಇದು ನೀರಾವರಿ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬೇಕೆಂದಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲಕ್ಕೂ, ನಾಲೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸ್ರಾವ ಶಕ್ತಿಗೂ ಇರುವ ಪರಿಮಾಣ.

ಕಾಲದ ಅಂಶ :

ಕಾಲದ ಅಂಶ = ನಾಲೆ ಹರಿಯಬೇಕಾಗಿರುವ ದಿನಗಳು / ಪೈರಿನ ಬೆಳೆಯ ಅವಧಿ

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಪ್ರತಿ ಹತ್ತು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ, ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ 4 ದಿನಗಳು ಮಾತ್ರ ನೀರು ಹರಿದರೆ ಆಗ ಕಾಲದ ಅಂಶ $\frac{4}{10}$ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಭಾವಿಸುವ ಅಂಶಗಳು

೧ ಪೈರಿನ ಬೆಳೆ ಅವಧಿ: ಬೆಳೆಯ ಅವಧಿ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದಷ್ಟೂ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

೨ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಳೆ ಮತ್ತು ಆವೀಕರಣ : ವ್ಯವಸಾಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಳೆಯೂ ಬಿದ್ದರೆ, ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಖರ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರಿಂದಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ಎಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖದಿಂದಾಗಿ ಆವೀಕರಣ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೊ ಅಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ.

೩ ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಮತ್ತು ನಾಲೆಯ ಸ್ಥಿತಿ: ಮಣ್ಣು ಫಲವತ್ತಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ನೀರಿನಿಂದ ಒಳ್ಳೆಯ ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಫಲವತ್ತಾದ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಂಜರು ಭೂಮಿಗಳಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ. ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಆಲ್ಕಲೈನ್ (ಕ್ಷಾರೀಯ) ಲವಣಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ತೊಳೆದು ಹಾಕಲು ಬಹಳ ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಂತೆಯೆ ನಾಲೆಯ ಸ್ಥಿತಿ ಉತ್ತಮವಾಗಿದ್ದರೆ ನೀರಿನ ಅಪವ್ಯಯ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ನೀರಿನ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ.

೪ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹದಮಾಡಿರುವುದು : ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶ ಸರಿಯಾಗಿ ಮಟ್ಟವಾಗಿಲ್ಲದೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಸರಿಸಮವಾಗಿ ಹಂಚುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಜಾಗಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರೂ ಕೆಲವೆಡೆ ಕಡಮೆ ನೀರೂ ಹರಿದು ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

೫ ಪೈರುಗಳು : ಕೆಲವು ಪೈರುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚುನೀರು ಬೇಕು. ಆ ಪೈರುಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಕಡಮೆ. ಖುಷ್ಕಿ ಪೈರುಗಳಿಗೆ ಕಡಮೆ ನೀರು ಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

೬ ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜುಮಾಡುವ, ವಿತರಣೆಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳು : ನೀರನ್ನು ಕೂಡಿಡುವ ಜಲಾಶಯಗಳು ಆದಷ್ಟು ಭದ್ರವಾಗಿದ್ದು, ನೀರಿನ ನಷ್ಟವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವಾಗ ನಾಲೆಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ಅವುಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಒಳಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಆಗ ಜಿನುಗು ನೀರು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ, ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ಕೃಷಿಕಾರರು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು.

೭ ಭೂಮಿಯ ಆಗತೆ : ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಆಗತೆಮಾಡಿ, ಹುಲ್ಲು, ಜೊಂಡು, ಕಳೆ, ಮುಂತಾದವನ್ನೆಲ್ಲ ನಿರ್ಮೂಲ ಮಾಡಿದರೆ ನೀರಾವರಿಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

೮ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಪದ್ಧತಿ : ನೀರನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಸಣ್ಣ ಝರಿಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿದರೆ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೆ ನೀರನ್ನು ತಿರುಗಣೆ ರೀತ್ಯ ಒದಗಿಸಿದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೃಷಿಕಾರರು ಕೇಳಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಒದಗಿಸಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕಂದಾಯ ಹಾಕಿದರೆ ನೀರಿನ ಅಪವ್ಯಯ ನಿಂತು ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

೯ ನಾಲೆಯ ಮಾರ್ಗ : ವ್ಯಾಪ್ಯವಾದಂತಹ ಮರಳಿನ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯನ್ನು ತೋಡಿದರೆ ಇಂಗು ನೀರು ಮತ್ತು ಜಿನುಗುನೀರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರಾ

ವರಿ ಶಕ್ತಿ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಒಳ ಹೊದಿಕೆ ಆವಶ್ಯಕ.

ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆಳಕಾಣಿಸಿದ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಉತ್ತಮಪಡಿಸಬಹುದು :

೧ ನೀರಾವರಿಯ ನೀರನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಆಗ ನೀರಿನ ಅಪವ್ಯಯವೂ, ಇಂಗುವಿಕೆಯೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

೨ ನಾಲೆಯ ಉದ್ದ ಕನಿಷ್ಠವಿರಬೇಕು. ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ನಾಲೆಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉದ್ದ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದಷ್ಟೂ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ, ಇಂಗುವಿಕೆ, ಜಿನುಗುವಿಕೆ, ಇತ್ಯಾದಿ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಯ ಉದ್ದ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದಷ್ಟೂ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

೩ ನೀರನ್ನು ನಾಲೆಗಳ ಮೂಲಕವೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಭೂಮಿಯಿಂದ ಭೂಮಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬಾರದು.

೪ ಮರಳು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬಿರುಕಿರುವ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ತೋಡಬಾರದು.

೫ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ವೇಗ ಕನಿಷ್ಠವಿರಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ನಾಲೆಯ ನೆಲ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳ ಮಣ್ಣು ಕೊರೆದುಹೋಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೀರು ಬೇಗ ಹರಿದು ಹೋಗುವಷ್ಟು ವೇಗ ಇರಬೇಕು.

೬ ಸಾಗುವಳಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ನೀರನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬೇಕು. ನೀರನ್ನು ಹಂತಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬಾರದು.

೭ ಯಾವ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಬಹುದೊ ಅಥವಾ ಹೀರಲ್ಪಡಬಹುದೊ, ಇಂಗಬಹುದೊ ಅಂತಹ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಒಳಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

೮ ಕೃಷಿಕಾರರಲ್ಲಿ ಅವರು ನಿಭಾಯಿಸುವಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಭೂಮಿ ದೊರೆಯುವಂತೆ ನೆಲವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಹಂಚಬೇಕು.

೯ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕಂದಾಯ ಹಾಕಬೇಕು.

೧೦ ಸಾಧ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವ ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕು.

ಪೈರು ತಿರುಗಣೆ : ಒಂದೇ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಪೈರನ್ನು ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳಕಾಲ ಬೆಳೆದರೆ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆ ಪೈರಿನ ಉತ್ಪನ್ನ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಆ ಬೆಳೆ ತನ್ನಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಬೇಕಾದ

ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಂಶ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಅದರಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಪೈರುಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಒಂದು ಬೆಳೆಯನ್ನು ಒಂದೆರಡುಸಲ ಬೆಳೆದಮೇಲೆ ಅದೇ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೇರೊಂದು ಬೆಳೆಯನ್ನು ಬೆಳೆದರೆ ಆಗ ಎರಡು ಬೆಳೆಗಳ ಉತ್ಪನ್ನವೂ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಿಧಾನಕ್ಕೆ ಪೈರು ತಿರುಗಣೆ ಅಥವಾ ಬೆಳೆಗಳ ಪರ್ಯಾಯ ಎಂದು ಹೆಸರು

ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಅನುಕೂಲಗಳಿವೆ.

೧ ಭೂಮಿಯ ಎಲ್ಲ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ಸಮವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತು ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

೨ ಗಿಡಗಳಿಗೆ ತಗುಲಬಹುದಾದ ಕಾಯಿಲೆಗಳನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯಬಹುದು.

೩ ಅಂತೆಯೆ ಕೀಟಗಳ ಹಾವಳಿಗಳನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಒಂದೇ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಸದಾ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಕಡೆ ಕೀಟಗಳ ಹಾವಳಿ ಜಾಸ್ತಿ

ವಿಭಾಗ ನೀರಾವರಿ

ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯ ಒಟ್ಟುಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಮೂರು ವಿಭಾಗ(ಬ್ಲಾಕ್) ಗಳಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಒಂದು ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ನಿರಂತರ ಪೈರುಗಳಿಗೆ (ಬತ್ತ ಮುಂತಾದ ತರಿ ಪೈರುಗಳು) ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನೂ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಅರೆ ಖುಷ್ಕಿ ಪೈರಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನೂ ಮತ್ತು ಉಳಿದ ವಿಭಾಗಕ್ಕೆ ಖುಷ್ಕಿ ಪೈರಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಆದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಕೃಷಿಕಾರರಿಗೆ ನೀರಾವರಿಯ ಸೌಲಭ್ಯಗಳು ದೊರೆತಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲರೂ ಬರಿಯ ತರಿ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೇ ಇಳಿದರೆ ಆಗ ಹೆಚ್ಚುಹಳ್ಳಿಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಬ್ಲಾಕುಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವಿಂಗಡಿಸುತ್ತಾರೆ :

೧ ಒಂದೊಂದು ಬ್ಲಾಕಿನ ಒಟ್ಟು ಪ್ರದೇಶ ಕಡಮೆಯೆಂದರೆ 50 ಚದರಮೈಲಿ ಇರಬೇಕು. ಇದರ $\frac{1}{3}$ ಭಾಗ ತರಿ ಪೈರಿಗೆ ಮೀಸಲಾಗಬೇಕು. ಮಿಕ್ಕ $\frac{2}{3}$ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶುಷ್ಕ, ಅರೆಶುಷ್ಕಪೈರುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

೨ ಒಂದು ಹಳ್ಳಿಯ ಎಲ್ಲ ಬ್ಲಾಕುಗಳ ಒಟ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ ನಾಲೆಯ ಆಯಕಟ್ಟಿನ $\frac{1}{3}$ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರಬಾರದು.

ವಿಭಾಗ ನೀರಾವರಿಯ ಅನುಕೂಲಗಳು

೧ ಕೃಷಿಕಾರನು ಮೂರು ರೀತಿಯ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದ

ರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶಗಳು ನೀರಾವರಿಗೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಜನಕ್ಕೆ ಸೌಲಭ್ಯವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

೨ ⅛ ಭಾಗದಷ್ಟು ಭೂಮಿ ಮಾತ್ರ ತೇವಪೈರು (ತರಿ) ಗಳಿಗೆ ಮೀಸಲಾಗುವುದರಿಂದ ನೆಲ ಜಲಮಯವಾಗುವುದು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕಾಯಿಲೆಗಳು (ಮಲೇರಿಯ ಮುಂತಾದವು) ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತವೆ.

೩ ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಪೈರು ತಿರುಗಣೆಯ ಕ್ರಮ ಅನುಸರಿಸಬಹುದು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಕಬ್ಬು ಮುಂತಾದ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆದು ರೈತರು ಹೆಚ್ಚು ಧನ ಸಂಪಾದಿಸಬಹುದು.

೪ ರೈತನಿಗೆ ವರ್ಷಪೂರ್ತಿ ಕೆಲಸವಿರುತ್ತದೆ.

೫ ನೀರನ್ನು ಬಲು ಮಿತವ್ಯಯದಿಂದ ಬಳಸುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

೬ ನೀರಿನ ಸರಿಯಾದ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಆದಷ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ ಪ್ರದೇಶ ನೀರಾವರಿಗಳಿಗೊಳಪಟ್ಟು ಉತ್ಪನ್ನ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖ ಪೈರುಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ನೀರಿನ ಆವಶ್ಯಕತೆ

೧ ಗೋಧಿ : ಬಿತ್ತನೆಗಿಂತ ಮುಂಚೆ ಒಮ್ಮೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ 2–3 ಸಲ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆಯೂ 2″–3″ ದಷ್ಟು ನೀರು ನಿಲ್ಲಬೇಕು.

೨ ಕಾಳುಗಳು : ಇವಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ನೆಲದ ಫಲವತ್ತು ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ 1–2 ಸಲ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ 6″.

೩ ಬಾರ್ಲಿ : ಇದಕ್ಕೆ ಗೋಧಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟೆ ನೀರು ಬೇಕು.

೪ ಬತ್ತ : ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಗೋಧಿ ಬೆಳೆಗೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಮೂರರಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶ ಬತ್ತಕ್ಕಿದೆ. ಇದರ ಬೆಳೆಗೆ ಬಹಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಬೇಕು. ಆದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವಂತಹ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಇದನ್ನು ನಾಟಿ ವಿಧಾನದಿಂದ ಬೆಳೆಯುವುದೆ ರೂಢಿ. ಒಂದೊಂದು ಸಲ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿದಾಗಲೂ 4″–6″ ನಷ್ಟು ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟು 8–10 ಸಲ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

೫ ಜೋಳ : ಇದಕ್ಕೆ 3″ ಆಳದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು 3–4 ಸಲ ಹಾಯಿಸಬೇಕು.

೬ ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ : ಜೋಳದಷ್ಟೆ ನೀರು ಬೇಕು.

೭ ಸಣಬು : ಒಟ್ಟು 12″ ನೀರು ಬೇಕಾಗುವುದು.

೮ ರಾಗಿ : ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಆಳ 12″.

೯ ನೆಲಗಡಲೆ : ಇದಕ್ಕೂ ಒಟ್ಟು 12″ ನೀರು ಬೇಕು.

೧೦ ಹತ್ತಿ : ಬಿತ್ತನೆಗೆ ಮುಂಚೆ ಒಂದು ಸಲ ನೀರು ಹಾಯಿಸಿ ಅನಂತರ 8–10 ಸಲ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಬೇಕು. ಒಟ್ಟು 20″ ಆಳದಷ್ಟು ನೀರು ಬೇಕು.

೧೧ ಕಬ್ಬು : ಒಟ್ಟು 36″ ನಿಂದ 60″ ನೀರು ಬೇಕು.

೧೨ ಹೊಗೆಸೊಪ್ಪು : 24″–30″ ನೀರುಬೇಕು.

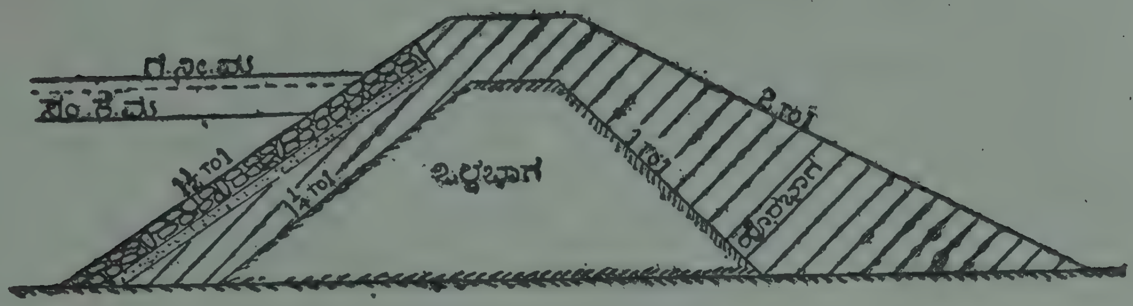
೫ ಕೆರೆ ನೀರಾವರಿ

ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿಗೆ ಜಲಾಶಯಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಶೇಖರಿಸಿದ ನೀರು ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಜಲಾಶಯವೆನ್ನುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಕಡಮೆ ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿದಾಗ ಅವನ್ನು ಕೆರೆಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಕೆರೆದಂಡೆ ಅಥವಾ ಕೆರೆ ಏರಿಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಕೆರೆ ನೀರಾವರಿ ಆಂಧ್ರ, ತಮಿಳು ನಾಡು, ಒರಿಸ್ಸ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಆಂಧ್ರದಲ್ಲಿ 3.1 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳೂ ತಮಿಳುನಾಡಿನಲ್ಲಿ 2.0 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳೂ ಒರಿಸ್ಸದಲ್ಲಿ 1.2 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳೂ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 1.0 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳೂ ಕೆರೆಗಳಿಂದ ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಬಂಗಾಳ, ಮೈಸೂರು, ಬಿಹಾರ, ಗುಜರಾತ್ ಮತ್ತು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ 50 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರದೇಶ ಕೆರೆ ನೀರಾವರಿಗೆ ಒಳಗಾಗಿದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಧಗಳಿವೆ

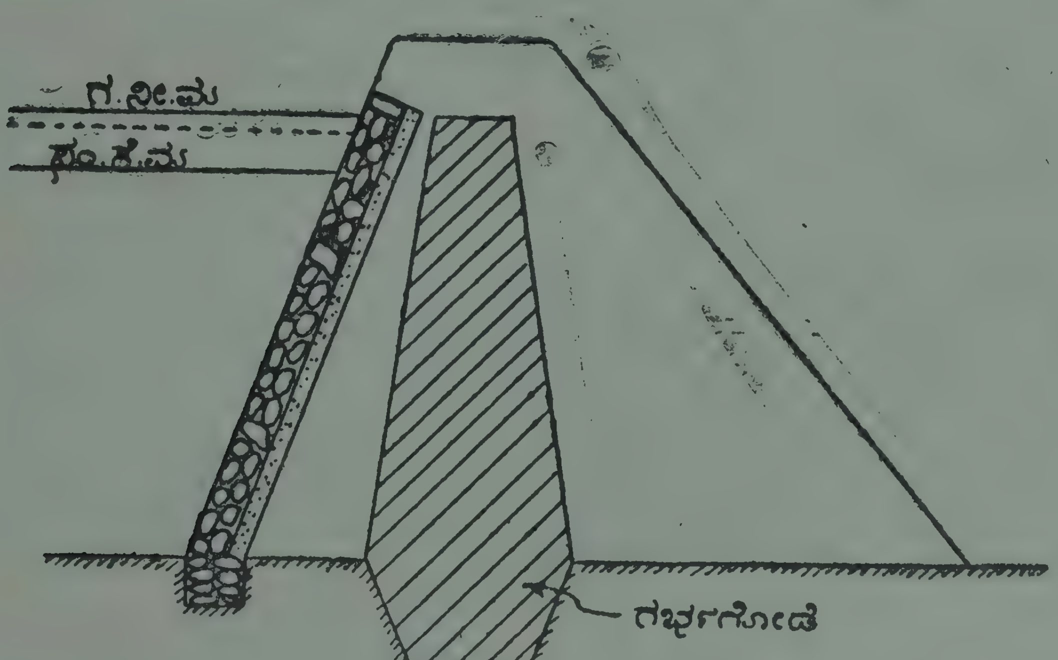


೧ ಏರಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಂದು ಏಕ ಲಕ್ಷಣದ ಜಿಗುಟಾದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಏರಿಗಳು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಾದ್ಯಂತ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಇವುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ಕೆರೆಯ ಹತ್ತಿರದಿಂದಲೆ ಅಗೆದು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಏರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ.



೨ ಎರಡನೆಯ ವಿಧದ ಏರಿಯಲ್ಲಿ, ಏರಿಯ ಮಧ್ಯ ಭಾಗವನ್ನು ಮೇಣದಂತಹ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ,ಅದರ ಸುತ್ತ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ ಮರಳಿನಂತಹ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಏರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಏರಿಗಳು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು. ಇಂತಹ ಏರಿಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 3′–4′ ಆಳದವರೆಗೆ ಕರಿಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿರುವಂತಹ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಏರಿಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಮೇಣದಂತಹ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದರೆ, ಅದು ಒಣಗುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಬಿರುಕುಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬರಿಯ ಮರಳಿನಂತಹ ಮಣ್ಣಿನಿಂದಲೆ ಏರಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿದರೆ ನೀರು ವಿಪರೀತವಾಗಿ ಜಿನುಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ನೋಡಿದರೆ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಒಳಭಾಗ ನೀರಿನ ಒಸರುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿಸುವುದೂ, ಸುತ್ತ ಇರುವ ವ್ಯಾಪ್ಯಹೊದಿಕೆ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಒಳಭಾಗ ಒಣಗಿ ಬಿರಕು ಬಿಡದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ.



೩ ಈ ವಿಧದ ಏರಿಯಲ್ಲಿ ಏರಿಯ ಒಳಗೆ ಒಂದು ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾದ ಗರ್ಭಗೋಡೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹದಮಾಡಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

ಕಡಮೆ ಆಳಗಳಿಗೆ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಗರ್ಭಗೋಡೆಯನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಳಗಳಿಗೆ

(>40′–50′) ಕಲ್ಲಿನ ಗೋಡೆಯನ್ನೂ ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆ ಗೋಡೆಯ ಹೊರಗಿನ ಕವಚಗಳು ಸಾಧಾರಣ ಮಣ್ಣಿನವು.

ಕೆರೆ ಏರಿಗಳನ್ನು ಯಾವ ಪಾಯದ ಮೇಲೆ ಬೇಕಾದರೂ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

೧ ಅಡಿಪಾಯದ ಮಣ್ಣು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಾಗಿದ್ದರೆ, ಅದನ್ನು ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ, ಸಾಧ್ಯವಾದ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ವಹಿಸಬೇಕು. ಏರಿಯ ಜಾರುಗಳು ಆದಷ್ಟು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರಬೇಕು.

೨ ಅಡಿಪಾಯದ ಮಣ್ಣು ಮರಳಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದನ್ನು ಮೊದಲು ಚೆನ್ನಾಗಿ ದಮ್ಮಸ್ಸು ಮಾಡಿ, ದಟ್ಟಗೊಳಿಸಿ, ಅನಂತರ ಅದರ ಮೇಲೆ ಏರಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು.

೩ ದಪ್ಪ ಮರಳು, ಕಲ್ಲುಗಳು ಇರುವೆಡೆ ಪಾಯ ಒಳ್ಳೆಯದು. ಅವು ಮೇಲೆ ತೂಕ ಬೀಳುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಗೆಯೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ದಟ್ಟಗೊಂಡು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

೪ ಬಂಡೆಗಳಿರುವ ಪಾಯದಲ್ಲಿ ಹೊಸ ಏರಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಮುಂಚೆ ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ 'ಗ್ರೌಟ್' ಮಾಡಬೇಕು (ಸಿಮೆಂಟಿನ ತಿಳಿಯನ್ನು ಸಂದುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಬೇಕು).

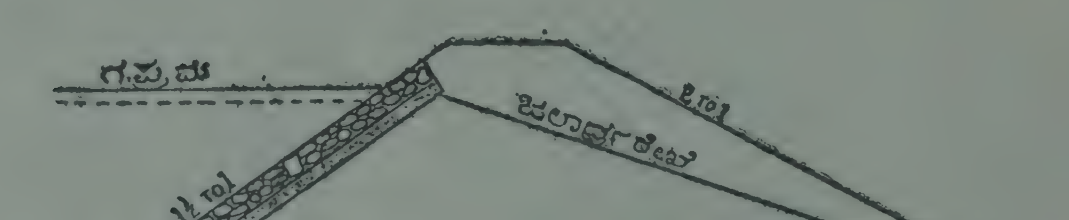
ಕೆರೆಯ ಏರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಒಳ್ಳೆಯ ಮಣ್ಣು ಈ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು :

೧ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮರಳನ್ನು ಪಡೆದಿರಬಾರದು.

೨ ತೇವಗೊಂಡಾಗ ಕೊಚ್ಚೆಕೊಚ್ಚೆಯಾಗಬಾರದು.

೩ ಸುಲಭವಾಗಿ ಕುಗ್ಗುವಂತಿರಬೇಕು.

ಜಲಾರ್ದ್ರ ರೇಖೆ



ಇದು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ದಂಡೆಯೊಳಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೇಖೆ ದಂಡೆಯೊಳಗೆ ನೀರಿನಿಂದ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೊಯ್ದಿರುವ ಪ್ರದೇಶದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ದಂಡೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಮಣ್ಣು ತುಂಬ ಜಲಾಭೇದ್ಯವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಈ ರೇಖೆ ಬಹು ಕಡಿದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಲಾಭೇದ್ಯತೆ ಕಡಮೆಯಾದಷ್ಟೂ ಈ ರೇಖೆಯ ಜಾರು ಹೆಚ್ಚು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಜಲಾರ್ದ್ರರೇಖೆ ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ದಟ್ಟ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಕಡಿದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲಿನ ಅಥವಾ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಗರ್ಭ ಗೋಡೆಗಳಿದ್ದಾಗ ಅದು ಮತ್ತೂ ಕಡಿದಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಣ್ಣಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಅನುಕೂಲಗಳು

೧ ಕೆರೆ ಏರಿಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ದುಬಾರಿಯ ತಳಪಾಯಗಳು ಬೇಕಿಲ್ಲ.
೨ ಬೇಕಾದಾಗ ಏರಿಯ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಂಡು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಶೇಖರಿಸಬಹುದು.
೩ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಬೇಗ ಮಾಡಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ಸಾಧಾರಣ ಕೂಲಿಕಾರರಿಂದಲೆ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡಿಸಬಹುದು.
೪ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಥಳದಲ್ಲೆ ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.
೫ ವಸ್ತುಗಳು ಸ್ಥಳೀಯವಾದ್ದರಿಂದ ನಿರ್ಮಾಣದ ಖರ್ಚು ಕಡಮೆ.

ಅನನುಕೂಲಗಳು

ಕೆರೆ ಏರಿಗಳು ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ವಿಶೇಷ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳು ಅವಶ್ಯಕ.

ಮಣ್ಣಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನೂ ಕಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನೂ ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೋಲಿಸಬಹುದು.

ಕಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು	ಮಣ್ಣಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು
೧ ತಳಪಾಯಕ್ಕೆ ಮಿತವಾದ ಆಳದಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಬಂಡೆ ಕಲ್ಲು ಸಿಕ್ಕುವಂತಿರಬೇಕು.	ಅಪ್ಪಟ ಮರಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಯಾವ ಮಣ್ಣಾದರೂ ಪರವಾಗಿಲ್ಲ.
೨ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಪಾರ್ಶ್ವ ಜಾರುಗಳು ಕಡಿದಾಗಿರಬೇಕು.	ಪಾರ್ಶ್ವಜಾರುಗಳು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳು ಕುಸಿಯದೆ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ.
೩ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಬಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಯಾವ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಕಟ್ಟಬಹುದು.	ಇವುಗಳ ಎತ್ತರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 60′-70′ ಗರಿಷ್ಠ ಎತ್ತರ 100′.
೪ ಕಟ್ಟಲು ಕುಶಲಕರ್ಮಿಗಳು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.	ಸಾಧಾರಣ ಕೂಲಿಗಳೆ ಸಾಕು.

೫ ಕಲ್ಲು, ಸುಣ್ಣ, ಇತ್ಯಾದಿ ವಸ್ತುಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಬೇಕು.	ಬರಿಯ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳು ಸಾಕು.
೬ ಕೆಲಸ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ.	ಕೆಲಸ ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ.
೭ ಕೆಲವು ಕೆಳ ತೂಬುಗಳಿಂದ ಸೂಸು ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು.	ಸೂಸುಮಣ್ಣು ಶೇಖರಣೆ ಆಗಿಯೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಕೆರೆ ಏರಿಗಳಿಗೆ ಕೆಳತೂಬುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲುಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.
೮ ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುವೆಡೆ ಸೂಕ್ತವಾದುದು.	ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆಯಾಗುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ತವಾದುದಲ್ಲ.
೯ ಬಹುಸುರಕ್ಷಿತವಾದವು.	ಅಷ್ಟೇನೂ ಸುರಕ್ಷಿತವಾದವಲ್ಲ.
೧೦ ಮುಂದೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.	ಮುಂದೆ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿದೆ.

ಕೆರೆಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿ : ಪ್ರವಾಹ ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಕೋಡಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಸ್ರಾವವೂ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗದಷ್ಟು ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ಕೆಲವುಕಾಲ ಕೆರೆಯಲ್ಲಿ ನಿಂತಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕೆರೆಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿಯೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರವಾಹ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಕೋಡಿಯ ಮೇಲಣ ನೀರಿನ ಆಳವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ಸ್ರಾವವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬೇಗ ಬೇಗನೆ ಪ್ರವಾಹ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಇಳಿಯುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ, ಮೊದ ಮೊದಲು ಕೆರೆ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಅನಂತರ ಸ್ರವಿಸಲಾರಂಭಿಸಿ, ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪರಿಣಾಮ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಾಶಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಜಾಸ್ತಿಯಿದ್ದಷ್ಟೂ ಜಲಾಶಯದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೀರುವ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆರೆದಂಡೆಯೆನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವಾಗ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳು

೧ ದಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಯಾವಾಗಲೂ ನೀರು ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯಬಾರದು. ರಕ್ಷಣೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಚೆಲ್ಲು ದಾರಿಗಳನ್ನು ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ

ದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿರಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ ಜಲಾಶಯದ ಸಂಪೂರ್ಣ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಸೂಕ್ತವಾದಷ್ಟು ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರಬೇಕು.

೨ ಜಲಾರ್ದ್ರರೇಖೆ ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಆದಷ್ಟು ಒಳಗಡೆ ಸಾಗಬೇಕು.

೩ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವ ಆದಷ್ಟು ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರಬೇಕು.

೪ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳೆರಡಕ್ಕೂ ತೀರ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಜಾರುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರಬೇಕು.

೫ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಿಂದ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದೆಡೆಗೆ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಒಸರುವಂತಿರಬಾರದು.

೬ ಏರಿಯ ಮುಖಾಂತರ ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ಜಿನುಗಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ವೇಗ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅದು ಪಾಯದ ಮಣ್ಣನ್ನೆ ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

೭ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗವನ್ನು ಅಲೆಗಳಿಂದಲೂ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗವನ್ನು ಮಳೆಯ ಹೊಡೆತದಿಂದಲೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಕಾಟದಿಂದಲೂ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

ಕೆರೆದಂಡೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು

(ಅ) ಏರಿ ಅಥವಾ ದಂಡೆ (ಆ) ತೂಬುಗಳು ಅಥವಾ ಹೊರಮಾರ್ಗಗಳು (ಇ) ಕೋಡಿಗಳು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು.

ಏರಿಯ ಛೇದ್ಯ ಭಾಗ ಈ ಮೂರು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ :

೧ ಮೇಲಗಲ ೨ ಜಾರುಗಳು ಮತ್ತು ೩ ಎತ್ತರ.

೧ ಮೇಲಗಲ ಶೇಖರಿಸುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಏರಿಯ ಎತ್ತರವನ್ನು ಮೇಲಗಲ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೇಲಗಲವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಜಾಸ್ತಿಯೆ ಕೊಡಬೇಕು. ಕಾರಣ,ಏರಿಯ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲದ ಅನಂತರ ಅದು ದಟ್ಟಗೊಂಡು,ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಏರಿಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಏರಿಯ ಮೇಲಗಲ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಒಂದೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಏರಿಯ ಕೊನೆಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಕಡಮೆ. ಮೇಲಗಲ 6′–10′ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅನುಭವ ಸೂತ್ರ : ಮೇಲಗಲ$=\frac{h}{5}+5'$

ಇಲ್ಲಿ h = ಏರಿಯ ಎತ್ತರ

೨ ಜಾರುಗಳು : ಇವು ಏರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಮಣ್ಣುಗಳ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ದಂಡೆ ಕುಸಿಯದಿರಲು ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಜಾರುಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.ಜಲಾಭಿಮುಖ ಜಾರು ಜಲವಿಮುಖ ಜಾರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚಪ್ಪಟೆ

ಯಾಗಿರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಮರಳು ಇದ್ದು, ಅದೂ ನೀರಿನಿಂದ ಯಾವಾಗಲೂ ತೊಯ್ದಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಅದು ಕುಸಿಯುವ ಸಂಭವ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಲವಿಮುಖ ಜಾರು ಆರಾಮಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಜಾರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ $1\frac{1}{2}$ ಗೆ 1 (ಒಂದು ಲಂಬಕ್ಕೆ ಒಂದೂವರೆ ಸಮತಲ) ರಿಂದ ಹಿಡಿದು 2ಕ್ಕೆ 1ರವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

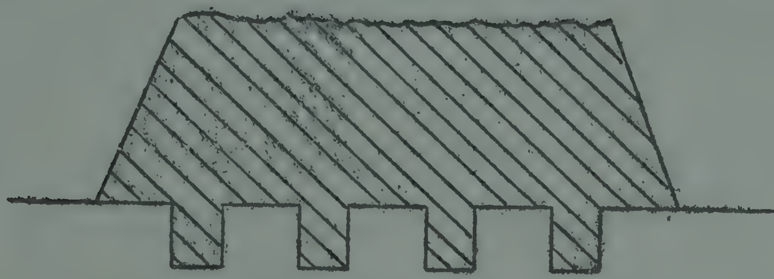
೩. ಎತ್ತರ : ಇದು ಸ್ಥಳದ ನೆಲಮಟ್ಟ, ಜಲಾಶಯದ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶ, ಇವುಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ. ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶ 4′-10′ ತನಕ ಇರಬಹುದು. ಅದೊಂದು ಸುರಕ್ಷಿತ ದೂರ. ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಪಾಯ ಆಳವಿದ್ದಷ್ಟೂ ಏರಿಯ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ದುರ್ಬಲ ಭಾಗ : ಇದು ಕೆರೆಯ ಏರಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಲಾಗಿರುವ ದುರ್ಬಲವಾದ ಭಾಗ. ಏರಿ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿದಾಗ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲೊ ಬಿರುಕು ಬಿಡುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ, ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ಈ ದುರ್ಬಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನುಗ್ಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಆ ಭಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ದಂಡೆಯ ಮಿಕ್ಕ ಭಾಗವೆಲ್ಲ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಬೇಕೆಂತಲೆ ಈ ಭಾಗವನ್ನು ಏರಿಯ ಮಿಕ್ಕ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿದಾದ ಜಾರುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ನಿರ್ಮಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಂತೆಯೆ ಆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೇಲಗಲವೂ ಕಡಮೆ. ಮೇಲಿನ ಮಟ್ಟ ಏರಿಯ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಒಂದು ಅಡಿ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನೆರೆ ನೀರು ತಕ್ಷಣ ದುರ್ಬಲ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸಿ, ಅನಂತರ ಆ ಭಾಗ ಕುಸಿದು ಅಥವಾ ಮುರಿದು ಹೆಚ್ಚು ನೆರೆ ನೀರೆಲ್ಲ ಅದರ ಮುಖಾಂತರ ಬೇಗ ಸಾಗಿ ಹೋಗುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರವಾಹ ನಿಂತ ಅನಂತರ ದುರ್ಬಲ ಭಾಗವನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತಂದು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತಾರೆ.

ದಂಡೆಯ ನಿರ್ಮಾಣ : ಈಗಾಗಲೆ ವಿವರಿಸಿರುವಂತೆ ದಂಡೆಯೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಏರಿ. ಅದರ ಒಳಗೆ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಇಲ್ಲವೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಗರ್ಭಗೋಡೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ದಂಡೆಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಜಾಗವನ್ನು ದೊರಕಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅದನ್ನು ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರುತು ಮಾಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ದಂಡೆಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವಂತಹ ಕಲ್ಲು, ಮಣ್ಣು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಗರ್ಭಗೋಡೆಯ ಪಾಯದ ಮತ್ತು ಏರಿಯ ವಿವರವಾದ ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು (ವಿವಿಧ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಏರಿಯ ಅಗಲವನ್ನು ಸೂಚಿಸಿರುವ) ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಬೇಕು.

ಏರಿ ಕಟ್ಟುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿರುವ ಗಿಡ, ಮರ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ತೆಗೆದುಹಾಕಬೇಕು. ಸಡಿಲವಾದ ಮಣ್ಣು, ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಬೇರೆಡೆಗೆ ತೆಗೆದುಹಾಕಬೇಕು. ಗಿಡಗಳ ಬೇರುಗಳನ್ನು ಅಗೆದು ಎಸೆಯಬೇಕು. ಮೇಲೆ ಹರಡಿರುವ ಸಡಿಲಮಣ್ಣನ್ನು 6″ ಆಳದಷ್ಟು ಹೆರೆದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಮಣ್ಣು ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ನಶಿಸಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುವ, ಜೀರ್ಣಿಸುತ್ತಿರುವ ಬಂಡೆಗಳ ಪದರಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಬೇಕು.

ಮೆದು ಬಂಡೆ ಇದ್ದೆಡೆ ಪಾಯವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ತೋಡಬೇಕು.



ಅಗೆದ ಬಂಡೆಗಳ ಚೂರುಗಳೂ, ಮಣ್ಣು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಬೇಕಾದರೆ ಏರಿಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಬೇರೆಡೆಗೆ ಸಾಗಿಸಿಬಿಡಬಹುದು.

ಏರಿಯ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿನ ಇಲ್ಲವೆ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಅಥವಾ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಗರ್ಭಗೋಡೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು.

ಏರಿಯೊಳಗೆ ಬರುವ ಸೋರು ನೀರನ್ನೆಲ್ಲ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ, ಗಟಾರಗಳ ಮೂಲಕ ಏರಿಯ ಹಿಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಬೇಕು. ಈ ಗಟಾರಗಳನ್ನು ದಂಡೆಯ ಕೆಳಗೆ, ನೆಲಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತೋಡಿಡಬೇಕು. ಇಲ್ಲವೆ ಗರ್ಭಗೋಡೆಯ ಪಾಯದ ಹಿಂದುಗಡೆ ಏರಿಯ ಬುಡ ಪೂರ್ತಿ 2′ ಮಂದದಷ್ಟು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿಬಿಡಬೇಕು.

ಏರಿಯ ನಿರ್ಮಾಣದ ವಿವರಗಳು : ಹಿಂದೆ ತಿಳಿಸಿದಂತೆ ದಂಡೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಮೇಣದಂತಹ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮಾಡಿದ ಗರ್ಭ ಗೋಡೆಯೂ ಅದರ ಸುತ್ತ, ಆಕಡೆ ಈಕಡೆ ಆವರಣಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.

ಗರ್ಭಗೋಡೆಯನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಒಂದು ಪಾಲು ದಪ್ಪ ಮರಳಿಗೆ ಮೂರು ಪಾಲು ಸ್ಥಳದ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಒಂದು ಪಾಲು ಕರಿಮಣ್ಣಿಗೆ ಒಂದು ಪಾಲು ದಪ್ಪಮರಳು ಒಳ್ಳೆಯ ಮಿಶ್ರಣವಾಗುತ್ತದೆ. ಏರಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಗರ್ಭಗೋಡೆಯನ್ನು ಮಾಡುವ ಪದಾರ್ಥ ಏಕಲಕ್ಷಣದಿಂದ ಕೂಡಿರಬೇಕು. ಹಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಏರಿ ಒಂದೊಂದೆಡೆ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಕ್ಷಾರೀಯ (ಆಲ್ಕಲಿ) ಲವಣಗಳಾಗಲಿ ದಪ್ಪಕಲ್ಲುಗಳಾಗಲಿ ಬೇರಾವ ಅಸಂಗತ ವಸ್ತುಗಳಾಗಲಿ ಇರಬಾರದು.

ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದಪ್ಪ ಹೆಂಟೆಗಳಿರಬಾರದು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನವಾಗಿ ಹರಡಬೇಕು. ಹರಡಿದ ಪದರಗಳ ಮಧ್ಯಭಾಗ ಹೊರ ಅಂಚುಗಳಿಗಿಂತ 3″–6″ ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಸರಿಸಮವಾದ 5″–6″ ಮಂದದ ಪದರಗಳಾಗಿ ಹರಡಬೇಕು. ರೋಲ್ ಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಅವು 4″ ಮಂದಕ್ಕೆ ಕುಗ್ಗುತ್ತವೆ. ರೋಲ್ ಮಾಡುವ ಮುನ್ನ ನೀರನ್ನು ಚಿಮುಕಿಸಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೊಂದು ಪದರ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹರಡಬೇಕು. ಹಗುರವಾದ ಅಥವಾ ಭಾರವಾದ ಕಲ್ಲಿನ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ ರೋಲರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಒಣಗಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿ ರೋಲರಿನ ಚಕ್ರಕ್ಕೆ

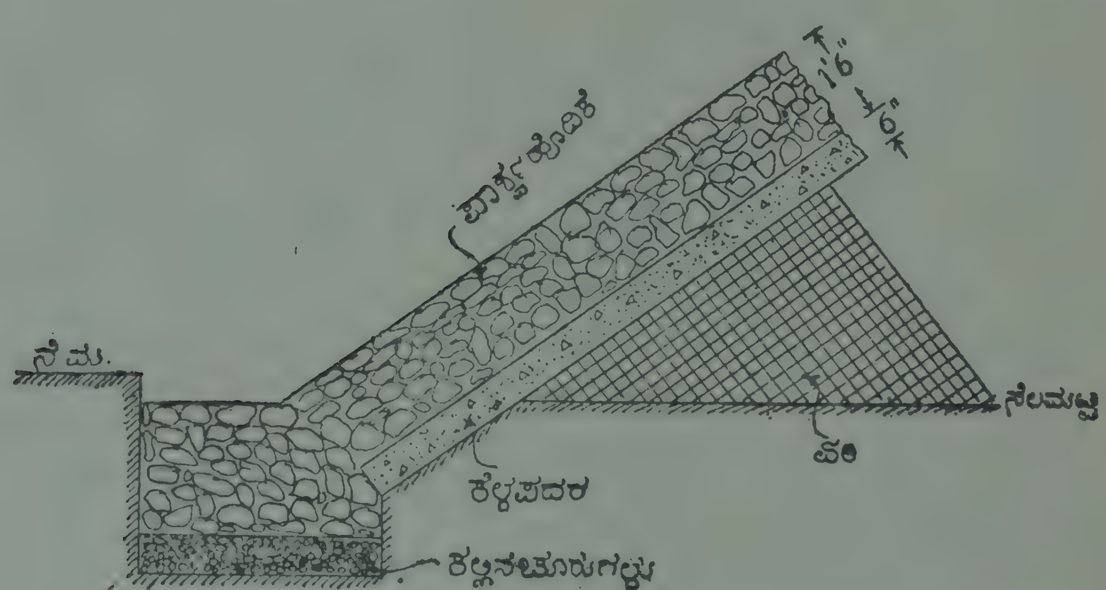
ಮಣ್ಣು ಮೆತ್ತದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ರೋಲರ್‌ಗಳಿಲ್ಲದ ಕಡೆ ಭಾರವಾದ ಕೈದಮ್ಮಸ್ಸುಗಳಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ದಟ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಕೈದಮ್ಮಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಡೆ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರಗಳ ದಪ್ಪ 3″ ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರಬಾರದು. ಏರಿಯನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಎತ್ತರಕ್ಕಿಂತ $\frac{1}{20}$ ರಿಂದ $\frac{1}{30}$ ಭಾಗದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಬೇಕು. ಕಾರಣ, ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲಾವಕಾಶದ ಅನಂತರ ಏರಿ ಸ್ಥಿರಗೊಂಡು ಅದರ ಎತ್ತರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಮೊದಲೆ ಅದರ ಎತ್ತರವನ್ನು ನಿಯೋಜಿತ ಎತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ಶೇಕಡ 5ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಬೇಕು.

ಜಲವಿಮುಖ ಜಾರುಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಜಾತಿಯ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

ಜಲಾಭಿಮುಖ ಜಾರುಗಳಿಗೆ ಕಲ್ಲಿನ ಹೊಂದಿಕೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಕೊಡಬೇಕು.

ಏರಿಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಹಳ್ಳತೋಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಹಳ್ಳಗಳಿಗೆ ಎರವುಹಳ್ಳಗಳೆಂಬು ಹೆಸರು ಇವನ್ನು ಏರಿಯ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೆ ತೋಡಬೇಕು. ಏರಿಯ ಬುಡದಿಂದ 6′–9′ ದೂರದಲ್ಲಿ ಏರಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಎರವು ಹಳ್ಳಗಳನ್ನು ತೋಡಬೇಕು.

ಏರಿಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

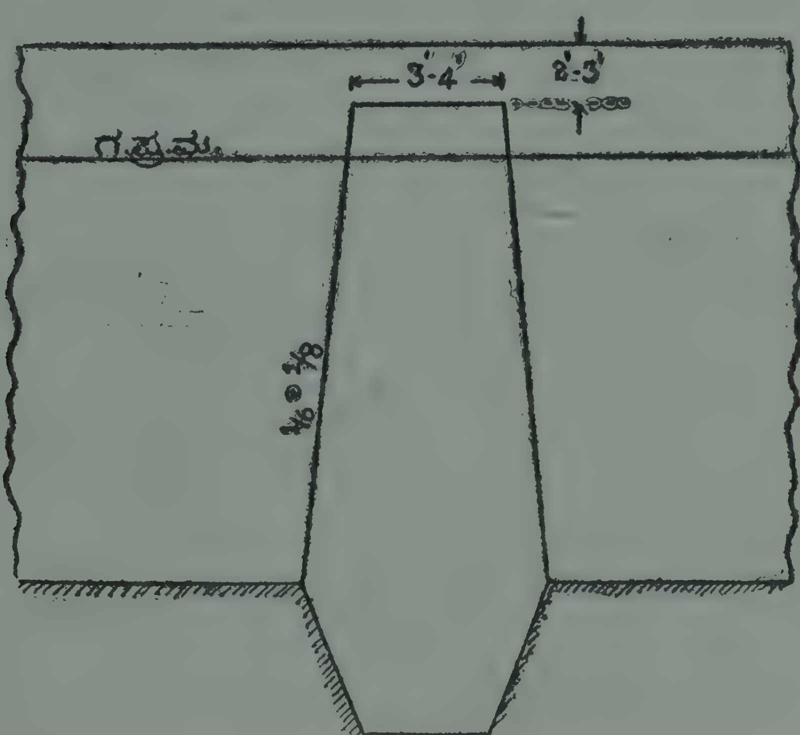


ಈ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯ ಜಾರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ $1\frac{1}{2}$ ಗೆ 1, ಇಲ್ಲವೆ 2 ಕ್ಕೆ 1, ಸಾಧಾರಣ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ. ವಿಶೇಷ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಜಾರು $2\frac{1}{2}$ ಗೆ 1 ಅಥವಾ 3ಕ್ಕೆ 1. ಹೊದಿಕೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಒತ್ತಾಗಿ ಇಟ್ಟು, ಭದ್ರವಾಗಿ ತಳವೂರುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ಲಂಬಕವಾಗಿ ಇಡಬೇಕು. ಕಲ್ಲುಗಳು ಒಳ್ಳೆಯ ಗಾತ್ರದವಾಗಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಗುಂಡುಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಅವುಗಳನ್ನು ಸುತ್ತಿಗೆಗಳಿಂದ ಒಡೆದು, ಚೂಪಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಹಾಕಿರಬೇಕು. ಅವುಗಳ ಅತ್ಯಗಲವಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಜಾರಿನ ಮೇಲೆ ಇಡ

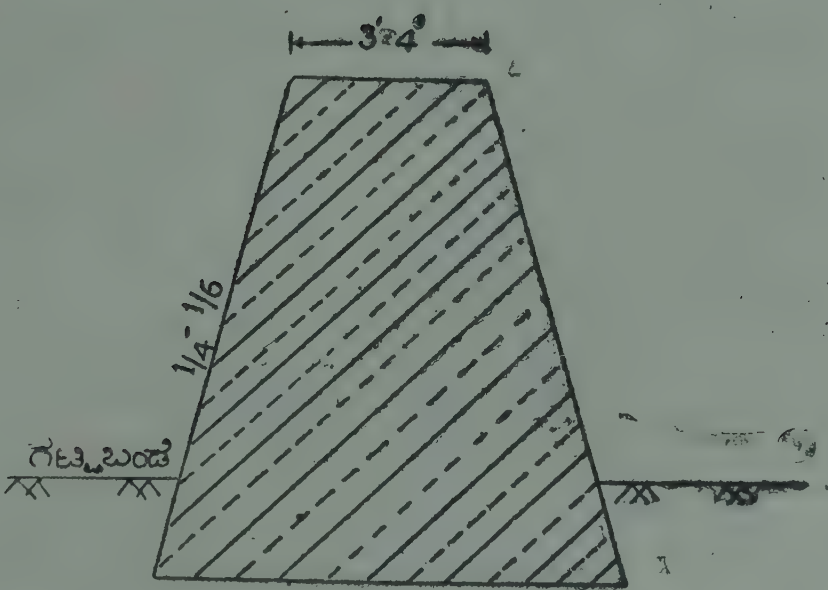
ಬೇಕು. ಈ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು 9″–12″ ಮಂದದ ದಪ್ಪ ಮರಳಿನ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ದಪ್ಪ ಕನಿಷ್ಠ 1½′ (ಜಾರಿಗೆ ಲಂಬಕವಾಗಿ) ಮತ್ತು ಅದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯತ್ತ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗಿ ತೀರ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ 2½′ ಯಷ್ಟಿರಬೇಕು.

ಗರ್ಭಗೋಡೆಯನ್ನು ಹದಮಾಡಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಿಂದ, ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ, ಇಲ್ಲವೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳ ಕೆಲವು ವಿವರಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

೧ ಹದಗೊಳಿಸಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಗೋಡೆ :



೨ ಕಲ್ಲಿನ ಗರ್ಭಗೋಡೆ :



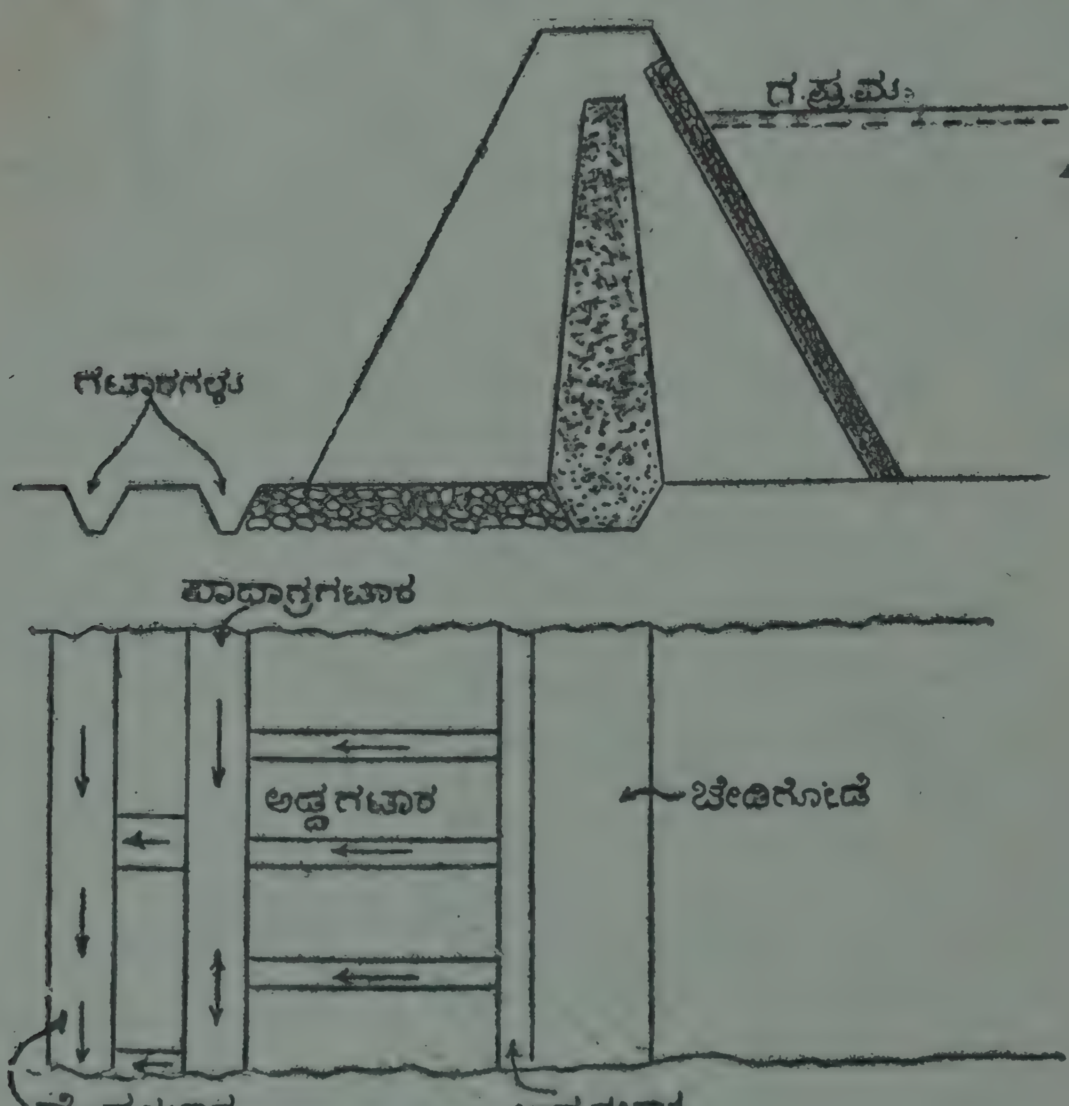
ಇದನ್ನು ಏರಿಯೊಳಗೆ ನೀರು ಸೋರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದ್ದಾಗ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ದಂಡೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇದು ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜಲಾಭೇದ್ಯವಾದುದು.

೩ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಗೋಡೆ : ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ 10′–30′ ಕೆಳಗೆ ಬಂಡೆ ಸಿಕ್ಕುವಂತೆ

ಇದ್ದರೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ದೊರೆಯದೆ ಹೇರಳವಾಗಿ ಮರಳು, ದಪ್ಪಮರಳು ದೊರೆಯುವಂತಿದ್ದರೆ ಇದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೆರೆದಂಡೆಗಳ ಒಳನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ

ಹೇಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದರೂ ಏರಿಯ ಒಳಗೆ ನೀರು ಒಸರುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರು ಗರ್ಭಗೋಡೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟಕೂಡಲೆ ದಂಡೆಯ ಮರಳು, ದಪ್ಪಮರಳಿನ ಹೊರ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಬೇಗ ವ್ಯಾಪಿಸಿ ದಂಡೆಯಿಂದ ಹೊರಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ನೀರು ದಂಡೆಯೊಳಗೆ ಶೇಖರವಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ದಂಡೆಯೊಳಗೆ ಒಸರುವ ನೀರು ತಕ್ಷಣ ಹೋಗುವ ಅವಕಾಶವಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಗಟಾರಗಳು (ಮೋರಿಗಳು) ಆವಶ್ಯಕ.



ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಮೋರಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿರುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ ಮೋರಿಗಳಿದ್ದರೆ ದಂಡೆಯ ಹೊರಜಾರು ಕುಸಿಯುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ ಅದು ಜಲಾರ್ದ್ರವಾಗುವುದು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೋರಿಗಳನ್ನು ಹಳ್ಳಗಳನ್ನು ತೋಡಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒರಟುಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು, ದಪ್ಪ ಮರಳು, ಕಲ್ಲು ಚಕ್ಕೆಗಳನ್ನೂ ತುಂಬಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ದಪ್ಪ ಮರಳು, ಕಲ್ಲು

ಚಕ್ಕೆಗಳು ಮೋರಿಗಳೊಳಗೆ ಮಣ್ಣು ತುಂಬಿ ನೀರು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತವೆ. ಮೋರಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾದ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ದಂಡೆಯ ಪಾದಾಗ್ರದಿಂದ ಹೊರಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಕೆರೆ ದಂಡೆಯ ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು

೧ ದಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹರಿಯುವುದು : ಕೋಡಿ ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಸಾಕಷ್ಟು ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ಉಕ್ಕಿ ಹರಿದು ದಂಡೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವುದು.

೨ ಜಾರುವಿಕೆ: ದಂಡೆಯ ಜಾರುಗಳು ಆರಾಮಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿದಾಗಿದ್ದರೆ, ಮಣ್ಣು ಜಾರಿ ಕುಸಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಜಾರುವಿಕೆ ಜಲವಿಮುಖ ಕಡೆಯಲ್ಲಾಗಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಕಡೆಯಲ್ಲಾಗಬಹುದು. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕಾದರೆ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಜಾರನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಚಪ್ಪಟೆ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಜಲವಿಮುಖ ಜಾರನ್ನು ಆರಾಮ ಕೋನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಇಡಬೇಕು.

೩ ಸೂಸುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸೋರುವಿಕೆ : ನೀರು ಪಾಯದ ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಅಥವಾ ದಂಡೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಸೂಸಲಾರಂಭಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೆ ಸಣ್ಣ ಬಿರುಕುಗಳಿದ್ದೆಡೆ ನೀರು ಸೋರಲಾರಂಭಿಸಬಹುದು. ಸೋರು ನೀರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತನ್ನ ಜೊತೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಹೋಗಲಾರಂಭಿಸಿ ಕ್ರಮೇಣ ಸಣ್ಣ ಪೊಟರೆಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ದಂಡೆ ಕೆಲವೆಡೆ ಕುಸಿಯುತ್ತದೆ. ಸೂಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ದಂಡೆಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ದಟ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು.

೪ ಕೊರೆಯುವಿಕೆ : ಇದು ಅಲೆಗಳಿಂದ, ಮಳೆ, ಗಾಳಿಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಜಾರುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿದಾಗಿ, ಅನಂತರ ಮೇಲ್ಪದರಗಳು ಜಾರಿ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ದಂಡೆಯ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಕಡೆಗೆ ಏರಿಯೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಸರಿಯಾದ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯನ್ನೂ ಸಾಕಷ್ಟು ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶವನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿ ಇದನ್ನು ತಡೆಯಬಹುದು.

೫ ದೋಷಯುಕ್ತ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ದುರಸ್ತಿ : ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ದಂಡೆಯನ್ನು ದಟ್ಟಗೊಳಿಸದಿದ್ದರೆ ಸೋರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಸೂಸುವಿಕೆಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ದಂಡೆ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದಿದ್ದರೂ ಮುಂದೆ ಅನೇಕ ದೋಷಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂತೆಯೆ ಗರ್ಭಗೋಡೆಗೂ ದಂಡೆಗೂ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಕೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಅವೆರಡರ ಸಂಗಮ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೋರಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ಎಂದು ದಂಡೆಯೊಳಗೆ ಕೊಡುವ ಹೊರ

ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಸಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಆ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ದಂಡೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮತ್ತು ಜಾರುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳದಿದ್ದರೆ, ಮಣ್ಣು ಕೊರೆತಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ (ನೀರಿನಿಂದ ಮತ್ತು ಹೆಗ್ಗಣ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತೋಡುವಿಕೆಯಿಂದ) ದಂಡೆ ಕುಸಿಯಬಹುದು.

ಬುಡದ ಮೋರಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀಗು ಕಟ್ಟಿದರೂ ಕೆಲವೆಡೆ ಜಾರಿ ಬೀಳಬಹುದು.

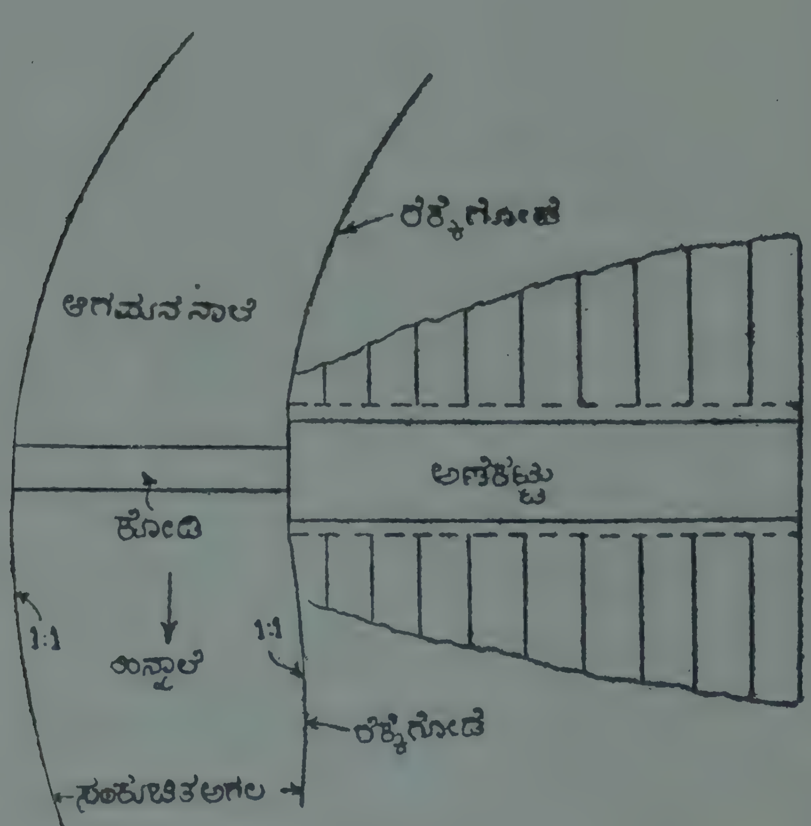
ಸೂಸು ಮಾರ್ಗಗಳು : ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ದಂಡೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ತಲುಪದಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಇವು ಅತ್ಯವಶ್ಯ. ದಂಡೆಗೆ ಅತ್ಯನುಕೂಲವಾದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಾಶಯ ಮಟ್ಟ (ಸಂ. ಜ. ಮ.) ಇದಕ್ಕಿಂತ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರಿದಾಗ ಸೂಸು ಮಾರ್ಗಗಳು ನೀರನ್ನು ದಂಡೆಯ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗಕ್ಕೆ ತಕ್ಷಣ ಸಾಗಿಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರವಾಹ ತುಂಬ ಜೋರಿದ್ದಾಗ ಜಲಾಶಯದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸಂ.ಜ.ಮ. ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು. ಆಗ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟ (ಸಂ.ಪ್ರ.ಮ.)ದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಎಂದೆಂದಿಗೂ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸಂ.ಪ್ರ.ಮ. ಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬಾರದು. ಇದಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ನೀರು ಬಂದರೆ ದಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ನೀರು ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸಿ ಕೆರೆಗೆ ಅಪಾಯ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕಾದರೆ ದುರ್ಬಲ ಭಾಗವನ್ನು ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಸೂಸು ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ :

೧ ಕೋಡಿಗಳು

೨ ದುರ್ಬಲ ಭಾಗಗಳು ಅಥವಾ ತುರ್ತುಕೋಡಿಗಳು

ಕೋಡಿಗಳು



ಕೋಡಿ

ಕೋಡಿಯೆಂದರೆ ದಂಡೆಗೆ ಸೇರಿದಂತೆ ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಎತ್ತರವಾದ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಏರಿ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿರುವ ತಗ್ಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಕಲ್ಲು ಗೋಡೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಕೋಡಿಗೆ ತುದಿ ಕೋಡಿಯೆಂದೂ ಎರಡನೆಯದಕ್ಕೆ ತಗ್ಗು ಕೋಡಿ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೋಡಿಯ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಾಶಯದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿದ್ದು, ಪ್ರವಾಹ ಬಂದಾಗ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ನೀರೆಲ್ಲ ಇದರ ಮೇಲೆ ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ದುರ್ಬಲ ಭಾಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈಗಾಗಲೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ತೂಬುಗಳು : ಕೆರೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿಯ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲು ಏರಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ತೂಬು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಒಂದು ಏರಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಾದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಬಿಡಲು ಅನೇಕ ತೂಬುಗಳನ್ನಿಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ತೂಬುಗಳ ಹೊಸ್ತಿಲ ಮಟ್ಟ ಎಷ್ಟಿರಬೇಕೆಂದರೆ ಪೈರುಗಳು ಕೊಯ್ಲಿಗೆ ಬರುವವರೆಗೂ ನೀರನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಬಿಡಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು.

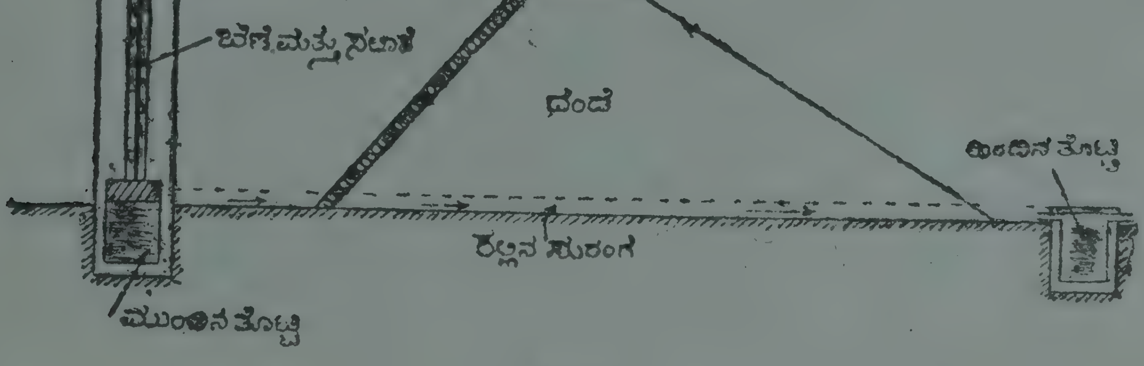
ತೂಬುಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳು : ೧ ತೂಬುಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಸ್ಥಾನವೆಂದರೆ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾದ ತಗ್ಗು ಇರುವ ಮಧ್ಯ ಭಾಗ. ಇಂತೆಡೆ ತೂಬನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರೆ ದಂಡೆ ತೂಬಿನ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಏಕಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಸ್ಥಿರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ದಂಡೆ ಜಾರಿ ಕುಸಿಯುವುದು ಮತ್ತು ಬಿರುಕುಗಳು ಉಂಟಾಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಸೋರುವ ನೀರು ಎಲ್ಲಿ ಇದ್ದರೂ ಅದು ತಗ್ಗಿನ ಕಡೆಗೇ ಹರಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

೨ ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕಿರು ಮೋರಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಅವಕಾಶವಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಗಟ್ಟಿ ಪಾಯ ದೊರೆಯುವಂತಿರಬೇಕು.

೩ ಕೋಡಿಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿರುವ ಕಡೆಗೆ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ತೂಬನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಕೋಡಿಯಿಂದ ಸ್ರವಿಸುವ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ಮತ್ತು ತೂಬಿನಿಂದ ಸಾಲೆಯನ್ನು ಸೇರುವ ನೀರು ಸಂಗಮವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ತೂಬುಗಳ ಗಾತ್ರ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತಿರುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ತೂಬುಗಳು

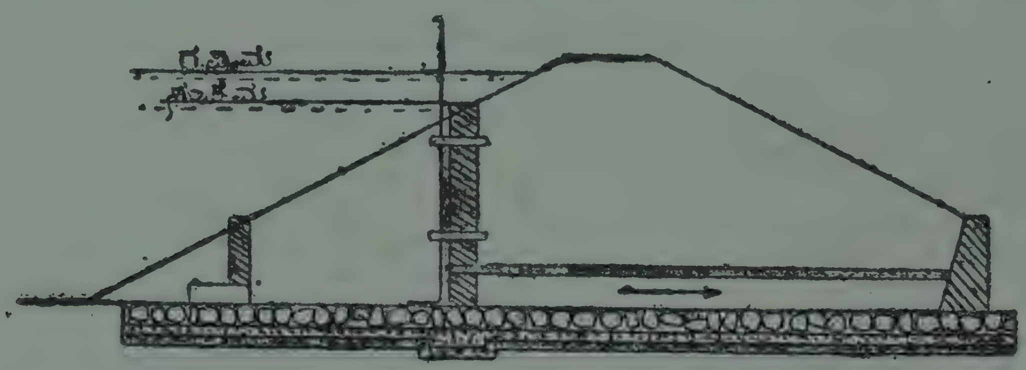
೧



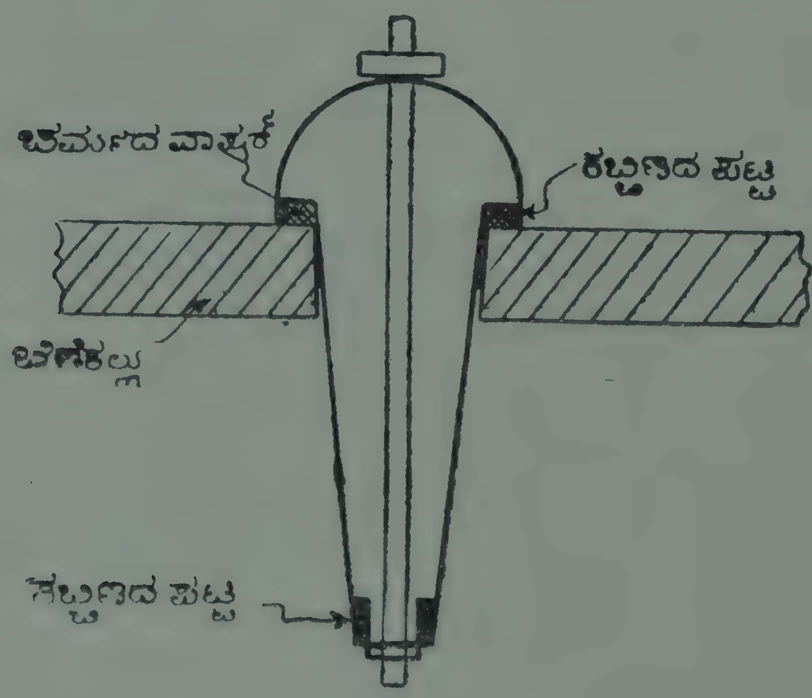
ತೂಬು

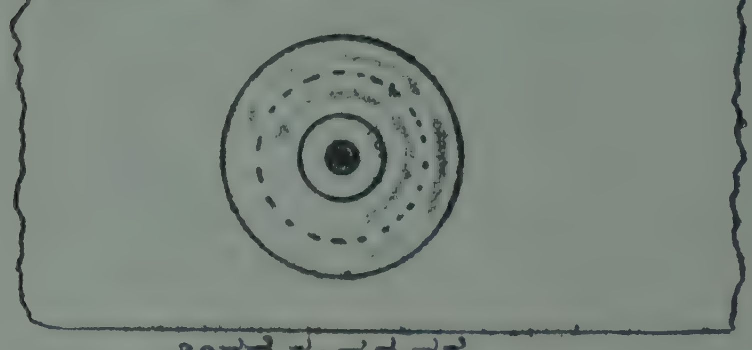
ಈ ತೂಬಿನಲ್ಲಿ ಮುಂದಿನ ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯನ್ನು ಜಲಾಭಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪದೂರ ಆಚೆ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಕಂಬಿಯಿರುವ ಮರದ ಬಿರಡೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಕಲ್ಲಿನ ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ನೀರನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ದಂಡೆಯ ಹಿಂದುಗಡೆಯೂ ಒಂದು ತೊಟ್ಟಿಯಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ತೂಬಿನಲ್ಲಿ ದಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಸೇತುವೆಯಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಬಿರಡೆಯ ಕಂಬಿಯನ್ನು ಎತ್ತಲು ಇಳಿಸಲು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೋಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಅಸಾಧ್ಯದ ಕೆಲಸ.

೨



ಮೊದಲನೆಯ ತೂಬನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ಈ ರೀತಿಯ ತೂಬನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಧಾರವಾಡ ರೀತಿಯ ತೂಬು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರಲ್ಲಿ





ಬಿರಡೆ ರಂಧ್ರದ ನಕ್ಷೆ

ಬಿರಡೆ ಮತ್ತು ಕಂಬಿ

ಮುಂದುಗಡೆಯ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಾಶಯ ಮಟ್ಟ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಜಾರನ್ನು ಸೇರುವಕಡೆ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಮುಂದೆ ಒಂದು ವೋಟು ಗೋಡೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ರೆಕ್ಕೆ ಗೋಡೆಗಳಿಂದ ಸೇರಿಸಿ ಒಂದು ನೀರಿನ ಪ್ರವೇಶ ಕೋಣೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂತೆಯೆ ದಂಡೆಯ ಹಿಂದುಗಡೆ ಒಂದು ಹಿಂಗೋಡೆಯನ್ನು ಪಾದಾಗ್ರಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಹಿಂದೆಯೆ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರವೇಶಕೋಣೆಗೂ, ಹಿಂಗೋಡೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ನೀರಿನ ಕೊಳವೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲು ಚಪ್ಪಡಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಈ ವೋರಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ $1\frac{1}{2}' \times 2'$ ಇರುತ್ತದೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ತೂಬಿನಲ್ಲಿ ನೀರುಕೊಳವೆಯ ಉದ್ದ ಕನಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ಬಿರಡೆಯ ಕಂಬಿಯನ್ನು ಆಡಿಸಲು ಸೇತುವೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ (ಚಿತ್ರ ಪು. ೩೬).

೬ ಕಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು

ಕಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು :

೧ ನೀಟಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಸಿಮೆಂಟು ಗಾರೆಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುವುದು.

೨ ಒರಟಾದ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಸಿಮೆಂಟು ಗಾರೆಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುವುದು.

೩ ದಪ್ಪಕಲ್ಲುಗಳಿರುವ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದ ಕಟ್ಟುವುದು.

೪ ಸಾಧಾರಣವಾದ ಸಿಮೆಂಟು ಕಾಂಕ್ರೀಟು.

೫ ಉಕ್ಕನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಿಮೆಂಟು ಕಾಂಕ್ರೀಟು (R. C. C.)

ಕಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಜಲಾಭೇದ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅವನ್ನು ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ. ನೀಟಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಕಡಮೆ ಎತ್ತರದ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗುಂಡುಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ಪದಾರ್ಥ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಿಮೆಂಟ್ ಗಾರೆ.

ಕಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಸ್ಥಳ ನಿರ್ಧಾರ : ಕಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು :

೧ ಸಾಧಾರಣ ಆಳದಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಕಲ್ಲಿನ ಪಾಯ ದೊರೆಯುವಂತಿರಬೇಕು.

೨ ಪಾಯದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಖರ್ಚು ಕನಿಷ್ಠವಿರಬೇಕು.

೩ ಪಾಯ ಜಲ ನಿರ್ಬಂಧಕ ಗೋಡೆಯ ನಿರ್ಮಾಣ ಕಷ್ಟದ್ದಾಗಿರಬಾರದು.

೪ ಸೂಸುಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಸೋವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವಂತಿರಬೇಕು.

೫ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಪ್ರದೇಶ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಊರುಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಸುಲಭವಾಗಿ ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳೂ ದೊರೆಯುವಂತಿರಬೇಕು.

೬ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ಸಾಕಾದಷ್ಟು ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು.

೭ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಜಾಗ ಆದಷ್ಟು ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಆಗ ಕೆಳಗಿನ ನೆಲದಲ್ಲಿ ನೀರು ಇಂಗಿ ನಷ್ಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

೮ ಅಣೆಕಟ್ಟು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಆದಷ್ಟು ಹತ್ತಿರವಿರಬೇಕು. ಆಗ ದೀರ್ಘವಾದ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ತೋಡುವ ಶ್ರಮವೂ ಖರ್ಚೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಾಲೆಯಲ್ಲಾಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ

೯ ಅಣೆಕಟ್ಟು ತುಂಬ ಎತ್ತರವಾಗುವಂತಿರಬಾರದು.

೧೦ ಸರಿಯಾದ ಪಾಯ ದೊರಕುವಂತಿರಬೇಕು.

೧೧ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಉದ್ದ ಕನಿಷ್ಠವಿರಬೇಕು. ಇದು ನದಿಯ ಅಗಲವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನದಿಯ ಅಗಲ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಕಡೆ ಕಟ್ಟಿದಲ್ಲಿ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಉದ್ದ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ:

೧೨ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆಯ ಭೂಮಿಯೂ ತೋಟಗಳೂ ಹಳ್ಳಿಗಳೂ ಮುಳುಗಡೆಗೆ ಒಳಗಾಗಬಾರದು.

ಕಲ್ಲು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವಾಗ ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ನಿಯಮಗಳು:

೧ ಪರಿಣಾಮ ಬಲದ ಸ್ಥಾನ: ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ, ಯಾವ ಬಲಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದಲೂ ಯಾವ ಸಂಧಿಗಳಲ್ಲೂ ಎಳೆತ ಉಂಟಾಗಬಾರದು. ಯಾವುದೆ ಸಮತಲ ಸಂಧಿಯ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಇರುವ ಪರಿಣಾಮ ಬಲ (ಮೇಲೆತ್ತುವ ಬಲವೂ ಸೇರಿ ಎಲ್ಲ ಬಲಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಬಲ) ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿರಲಿ, ಇಲ್ಲದಿರಲಿ, ಆ ಸಂಧಿಯನ್ನು ಅದರ ಮಧ್ಯ ತ್ರಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸಬೇಕು. (ಮಧ್ಯತ್ರಿಭಾಗವೆಂದರೆ, ಯಾವುದೆ ರೇಖೆಯನ್ನು ಮೂರು ಸಮಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದರ ಮಧ್ಯದ ಸಮಭಾಗ) ಈ ನಿಯಮಕ್ಕೆ 'ಮಧ್ಯತ್ರಿಭಾಗ ನಿಯಮ' ಎಂದು ಹೆಸರು.

೨ ಪರಿಣಾಮ ಬಲದ ಬಾಗು (ಕೋನ): ಪರಿಣಾಮ ಬಲ ಲಂಬಾಕ್ಷಕ್ಕೆ θ ದಷ್ಟು ಬಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, $\tan\theta$ ಆ ಜಾಗದ ಘರ್ಷಣಾಸ್ಥಿರಾಂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು.

೩. ಸಂಕೋಚನೀಯ ಒತ್ತಡಗಳು: ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಯಾವುದೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೀಳುವ ಲಂಬ ಅಥವಾ ಬಾಗಿದ ಸಂಕೋಚನೀಯ ಒತ್ತಡಗಳು ನಿಯಮಿಸಿದ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಾರದು.

೪ ಲಂಬ ತಲದ ಮೇಲಿನ ಎಳೆತ: ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವ ಲಂಬಾಕ್ಷಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಬಾಗಿರಬೇಕೆಂದರೆ ಲಂಬತಲದ ಮೇಲೆ ಎಳೆತ ಬಲಗಳು ಉಂಟಾಗ ದಿರುವಂತಿರಬೇಕು.

೫ ನಿಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಒತ್ತಡ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಅಣೆಕಟ್ಟು ಭಗ್ನ ವಾಗುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವಷ್ಟಿರಬೇಕು.

೬ ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡ ಆದಷ್ಟು ಜಲಾಭೇದ್ಯವಾಗಿಯೂ ದೀರ್ಘಕಾಲ ನಿಲ್ಲು ವಂತಹುದೂ ಆಗಿರಬೇಕು.

ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಪಾಯವನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವಾಗ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು:

೧ ಮಣ್ಣಿನ ತಾಳುವ ಶಕ್ತಿ.

೨ ಜಲಾಭೇದ್ಯತೆ (ಜಿನುಗು ನೀರನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಿಕೆ).

೩ ಎತ್ತುವ ಬಲವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು ಇಲ್ಲವೆ ನಿರ್ಬಂಧಿಸುವುದು.

೪ ಪಾಯದ ಮೇಲೆ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಜಾರುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವುದು.

೫ ಜಲವಿಮುಖ ಪಾದಾಗ್ರದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕೊರೆತವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು.

ಪಾಯಕ್ಕೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ವಸ್ತುವೆಂದರೆ ಗಟ್ಟಿಬಂಡೆ. ಮೆದುಬಂಡೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಬಿರುಕುಗಳಿರಬಾರದು. ಆಗ ಬಹಳ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳು ಆವಶ್ಯಕ.ಬಂಡೆಯನ್ನು ಅದರ ತಾಳುವ ಶಕ್ತಿ, ಬಿರುಕುಗಳಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ, ಮುದುರಿರು ವಿಕೆ ಮತ್ತು ದೋಷಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಪಾಯದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಮಾಡಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಬಂಡೆ ಯನ್ನು ಕೊರೆದು ಬಂದ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಮಾಡಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಮೇಲಿರುವ ಅಸಂಗತ ವಸ್ತುಗಳ ನ್ನೆಲ್ಲ ತೆಗೆದು ಹಾಕಿ ಆ ಜಾಗವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನೀರಿನಿಂದ ತೋಯಿಸಬೇಕು. ಸರಿ ಯಾದೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಮೆಂಟು ತಿಳಿಯಿಂದ ಗ್ರೌಟ್ ಮಾಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಪುಷ್ಟಿಯಾದ ಸಿಮೆಂಟ್‌ಗಾರೆಯನ್ನು 10″ ಮಂದದಷ್ಟು ಹರಡಬೇಕು. ಅದರ ಮೇಲೆ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಕಲ್ಲು ಅಥವಾ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು.

ಪಾಯವನ್ನು ತೋಡುವಾಗ ಒಳ್ಳೆಯ ಬಂಡೆಗೆ ಅನಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ಅಪಾಯ ಮಾಡದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು.

ಪಾಯದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಬಹುದಾದ ಚಿಲುಮೆಗಳನ್ನು ಒತ್ತಡದ ಗ್ರೌಟಿಂಗ್ ನಿಂದ ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಗ್ರೌಟಿಂಗ್‌ಗೆ ಸಿಮೆಂಟನ್ನೊ ಅಥವಾ ಸಿಮೆಂಟಿನ ಜೊತೆಗೆ ಮರಳನ್ನು ಬೆರಸಿಯೊ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಗ್ರೌಟ್ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಸಮಾಂತರ ರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ತೋಡಬೇಕು. ಬಂಡೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ತೆಗೆದಿರುವ ಪರೀಕ್ಷಾ ರಂಧ್ರಗಳು ಗ್ರೌಟ್ ರಂಧ್ರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರಬೇಕು.

ಒಳ್ಳೆಯ ತಳಪಾಯದ ಕೆಲವು ಲಕ್ಷಣಗಳು

೧ ಒಳ್ಳೆಯ ಪಾಯ ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಭಾರವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು.

೨ ಅದು ಜಲಾಭೇದ್ಯವಾಗಿದ್ದು ನೀರು ಸೋರುವುದನ್ನೂ ನೀರಿನಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಎತ್ತುವ ಬಲವನ್ನೂ ತಪ್ಪಿಸುವಂತಿರಬೇಕು.

೩ ಪಾಯದ ವಸ್ತು ಬಂಡೆಯಾಗಿದ್ದರೆ ಪಾಯದ ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೂ, ಮೇಲ್ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೂ ಒಳ್ಳೆಯ ಬಂಧವೇರ್ಪಡಬೇಕು.

೪ ಅದು ಜಾರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವಷ್ಟು ಒರಟಾಗಿರಬೇಕು.

ಯಾವಾಗಲೂ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾದ, ಜೀರ್ಣವಾಗಿಲ್ಲದ ಘನವಾದ ಬಂಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

ತಮ್ಮ ತೂಕದಿಂದಲೆ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ:

೧ ಘನವಾದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು

೨ ಪೊಳ್ಳು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು

ಘನವಾದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಹೆಚ್ಚುಕಾಲ ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಅವಕ್ಕೆ ದುರಸ್ತಿವೆಚ್ಚ ಕಡಮೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಎತ್ತುವ ಬಲದ ಅಪಾಯ ಬಹಳ ಕಡಮೆ. ಆದರೆ ಪಾಯದ ಮೇಲೆ ಅಗಾಧ ಭಾರ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಪಾಯದ ವಸ್ತುವಿನ ತಾಳುವ ಶಕ್ತಿ ತುಂಬ ಇರಬೇಕು.

ಪೊಳ್ಳು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಬಹಳ ಬೇಗ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಎತ್ತುವ ಬಲ ಕಡಮೆ. ಆದರೆ ಮುಗ್ಗರಿಸುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಜಲಾಭಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವಕ್ಕೆ ಜಾರನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ತಡೆಯಬಹುದು.

ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲೆ ಆಗುವ ಬಲಗಳು :

೧ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ

೨ ಮಣ್ಣಿನ ಒತ್ತಡ

೩ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಒತ್ತಡ

೪ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ

೫ ಅಲೆಗಳ ಒತ್ತಡ

೬ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಸ್ವತೂಕ

೭ ಭೂಕಂಪಗಳಿಂದಾಗುವ ಒತ್ತಡ

೧ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ: ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ನೀರಿನ ಆಳ ಮತ್ತು ಸಾಂಪ್ರತೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೇ ಆಳದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಈ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಇರುತ್ತದೆ:

$$P = w \cdot h.$$

$P =$ ಒತ್ತಡ, ಪೌಂಡು/ಚದರ ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ,

$w =$ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ, (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 62.4 ಪೌಂಡು/ಘನಅಡಿ)

$h =$ ನೀರಿನ ಆಳ, ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ.

ಈ ಒತ್ತಡ ಯಾವುದೆ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ.

೨ ಮಣ್ಣಿನ ಒತ್ತಡ: ಇದನ್ನು ರ್‍ಯಾಂಕಿನ್ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕು.

ರ್‍ಯಾಂಕಿನ್ ಸೂತ್ರ: $$P = \frac{wh^2}{2} \frac{(1-\sin\phi)}{(1+\sin\phi)}$$

$P =$ ಮಣ್ಣಿನ ಒತ್ತಡ

$w =$ ಮಣ್ಣಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ

$h =$ ಮಣ್ಣಿನ ಆಳ

$\phi =$ ಮಣ್ಣಿನ ಆರಾಮಕೋನ

೩ ನೀರು ಘನೀಕರಿಸಿ ಮಂಜು ಗಡ್ಡೆಯಾದಾಗ ಅದರ ಘನಫಲ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡ ಚದರ ಇಂಚಿಗೆ 100 ರಿಂದ ಹಿಡಿದು 1000 ಪೌಂಡುಗಳವರೆಗೆ ಇರಬಲ್ಲದು.

೪ ಗಾಳಿಯ ಒತ್ತಡ ಮೇಲಿನ ಮೂರು ಒತ್ತಡಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಗೌಣವಾದುದು.

೫ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗ ನೀರಿನ ಅಲೆಗಳ ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಪಡುತ್ತದೆ. ಇದೂ ಅಷ್ಟೇನೂ ಮುಹತ್ವದ್ದಲ್ಲ.

೬ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಸ್ವತೂಕ ಅದನ್ನು ಕಟ್ಟಿರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರು

ತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲು ಸುರ್ಕಿ ಗಾರೆಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಸಾಂದ್ರತೆ 140 ಪೌಂಡು/ಘನಅಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. ನೀಟಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಕಲ್ಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಸಾಂದ್ರತೆ 160 ಪೌಂಡು/ಘನಅಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಗುಂಡುಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಅದು 130–155 ಪೌಂಡು/ಘನಅಡಿ ಇರುತ್ತದೆ.

೭ ಭೂಕಂಪದ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಭೂಕಂಪವಾಗುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಎತ್ತರದ ಮತ್ತು ತಗ್ಗಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು

ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ $\dfrac{\lambda}{w(1\times\rho)}$ ಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಎಂದೂ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ತಗ್ಗಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಇಲ್ಲಿ $\lambda =$ ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡ ಸುಲಭವಾಗಿ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಹ ಸುರಕ್ಷಿತ ಸಂಕೋಚನೀಯ ಒತ್ತಡ, ಟನ್/ಚದರ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ.

$w =$ ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಟನ್/ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ

$\rho =$ ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ

ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ನಿಯೋಜನೆ ಜಟಿಲವಾದುದು.

ತಗ್ಗಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು : ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವ ನೀರು ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಬೀರುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡ ನೀರಿನ ಆಳಕ್ಕೆ ನೇರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಆಳದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡವಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಒತ್ತಡ ಶೂನ್ಯ. ಹೀಗಾಗಿ ತತ್ತ್ವಶಃ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ರೂಪುರೇಖೆ ಒಂದು ತ್ರಿಕೋನವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಾರ್ಯರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ತ್ರಿಕೋನಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುವುದು ಸರಿಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಅಗಲವಿರಬೇಕು.



ಏಕೆಂದರೆ : ೧ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಒಂದು ರಸ್ತೆ ಬೇಕಾಗಬಹುದು.

೨ ನೆತ್ತಿ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗಬಹುದು.

೩ ತೇಲಿ ಬರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹೊಡೆತವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿ ಇರಬೇಕು.

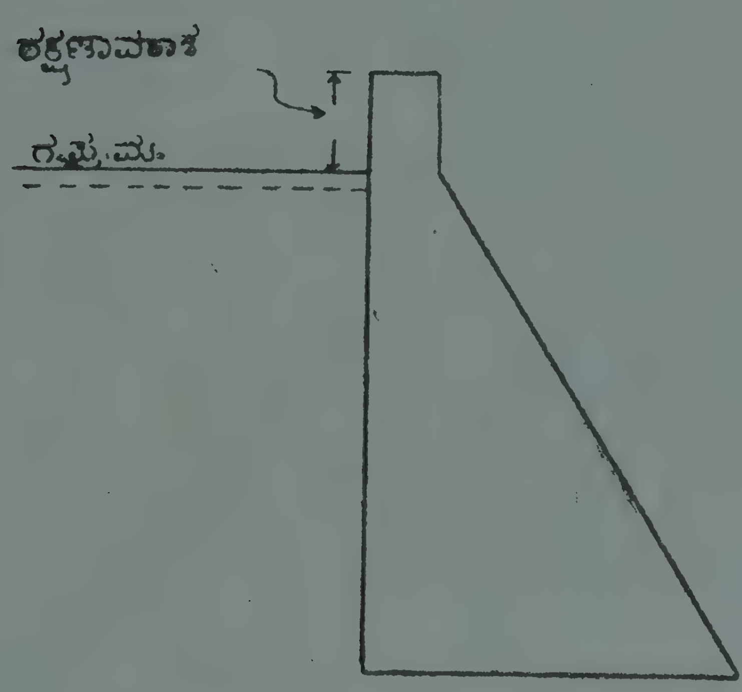
೪ ಅಣೆಕಟ್ಟು ನೋಡಲು ಲಕ್ಷಣವಾಗಿರಬೇಕು.

ಜ್ಲೈ ಪ್ರಕಾರ, ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲಿನ ಅಗಲ $a = \sqrt{H}$

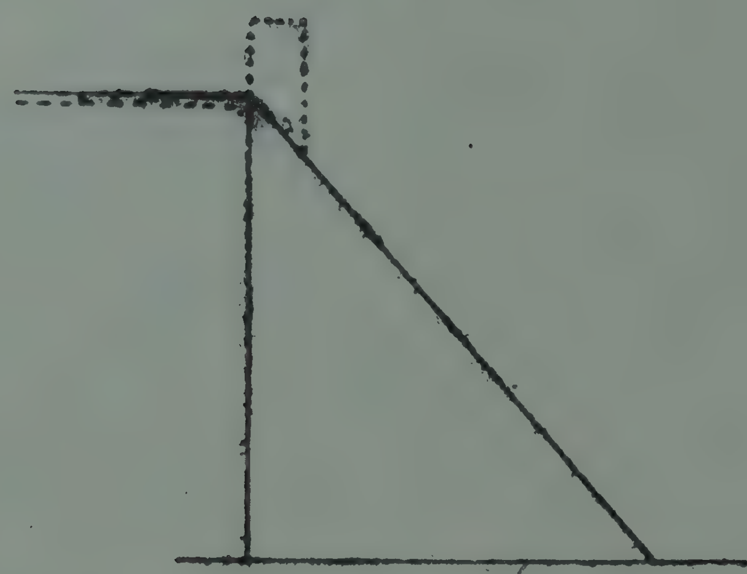
ಇಲ್ಲಿ a = ಮೇಲಿನ ಅಗಲ, H = ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ

ತಾತ್ತ್ವಿಕ ರೂಪರೇಷೆ ತ್ರಿಕೋನವೆಂದು ಆಗಲೆ ಹೇಳಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ತ್ರಿಕೋನದ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆದರ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶ : ಇದು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ (ಗ.ಪ್ರ.ಮ.), ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೂ ಇರುವ ಅಂತರ. ಗಾಳಿಯಿಂದ ಮತ್ತು ಅಲೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟವಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಇದನ್ನು ಕೊಡಲೇ ಬೇಕು. ತೀರ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರವಾಹ ಬಂದಾಗಲೂ ಅದು ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟಿರಬೇಕು.



ತಗ್ಗು ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಕಾರ್ಯರೂಪದ ಪಕ್ಕ ಚಿತ್ರ : ತಾತ್ತ್ವಿಕ ಪಕ್ಕ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರವನ್ನೂ, ದಪ್ಪವನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಕಾರ್ಯರೂಪದ ಪಕ್ಕ ಚಿತ್ರ ಬರುತ್ತದೆ.



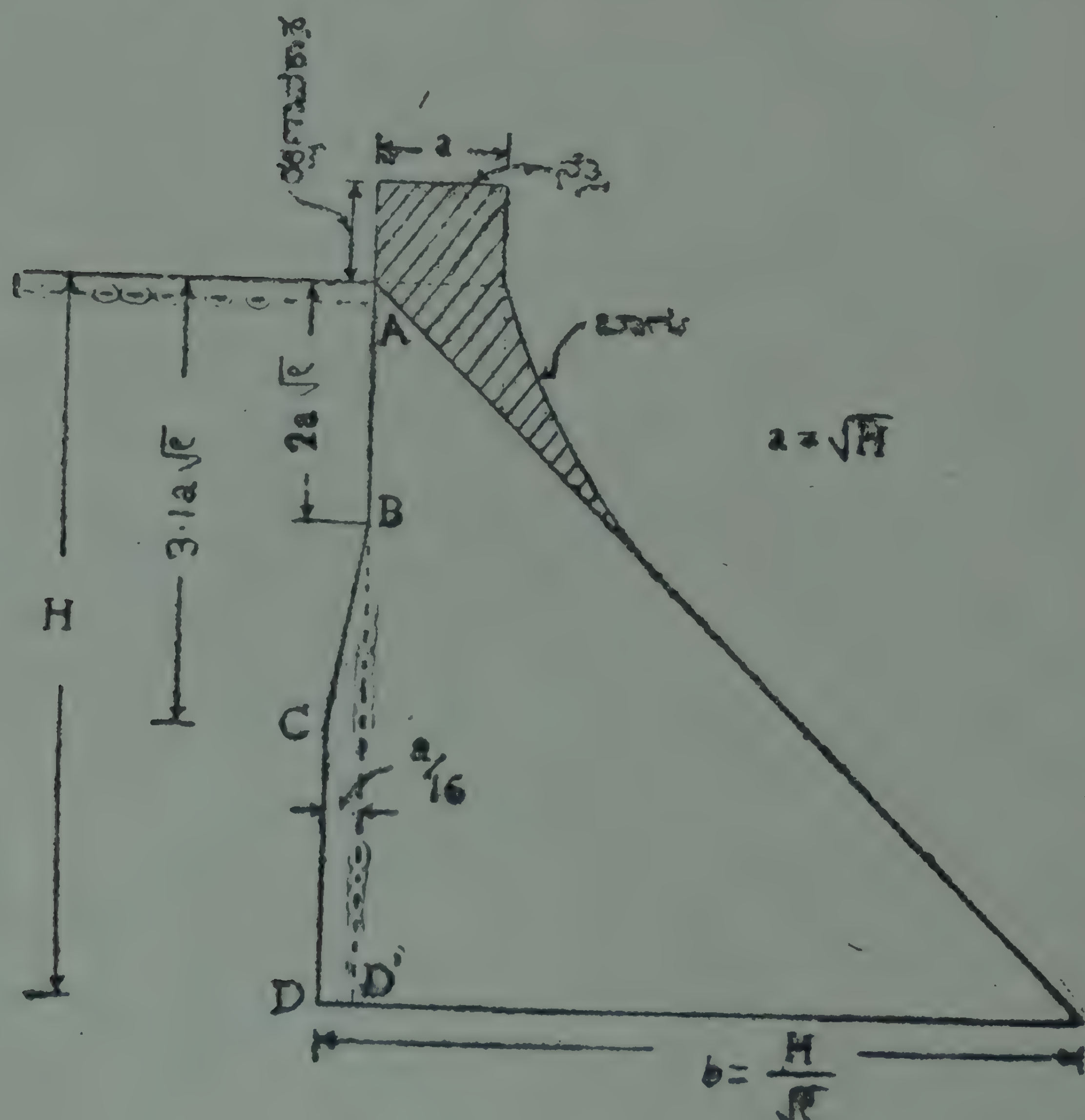
ತಾತ್ತ್ವಿಕ ಪಕ್ಕಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ, ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಬುಡದ ಅಗಲ $= b = \dfrac{H}{\sqrt{\rho}}$

ಇಲ್ಲಿ $b =$ ಬುಡದ ಅಗಲ

$H =$ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ

$\rho =$ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ಸಾಪೇಕ್ಷಸಾಂದ್ರತೆ, (ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 2.25)

ತಗ್ಗು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ನಿಯಮಿಸುವ ಕೆಲವು ಅನುಭವ ಸೂತ್ರಗಳು :



(i) ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶ—6′–10′

(ii) ಮೇಲಿನ ಅಗಲ $a=\sqrt{H}$(ಕನಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯ 10′)

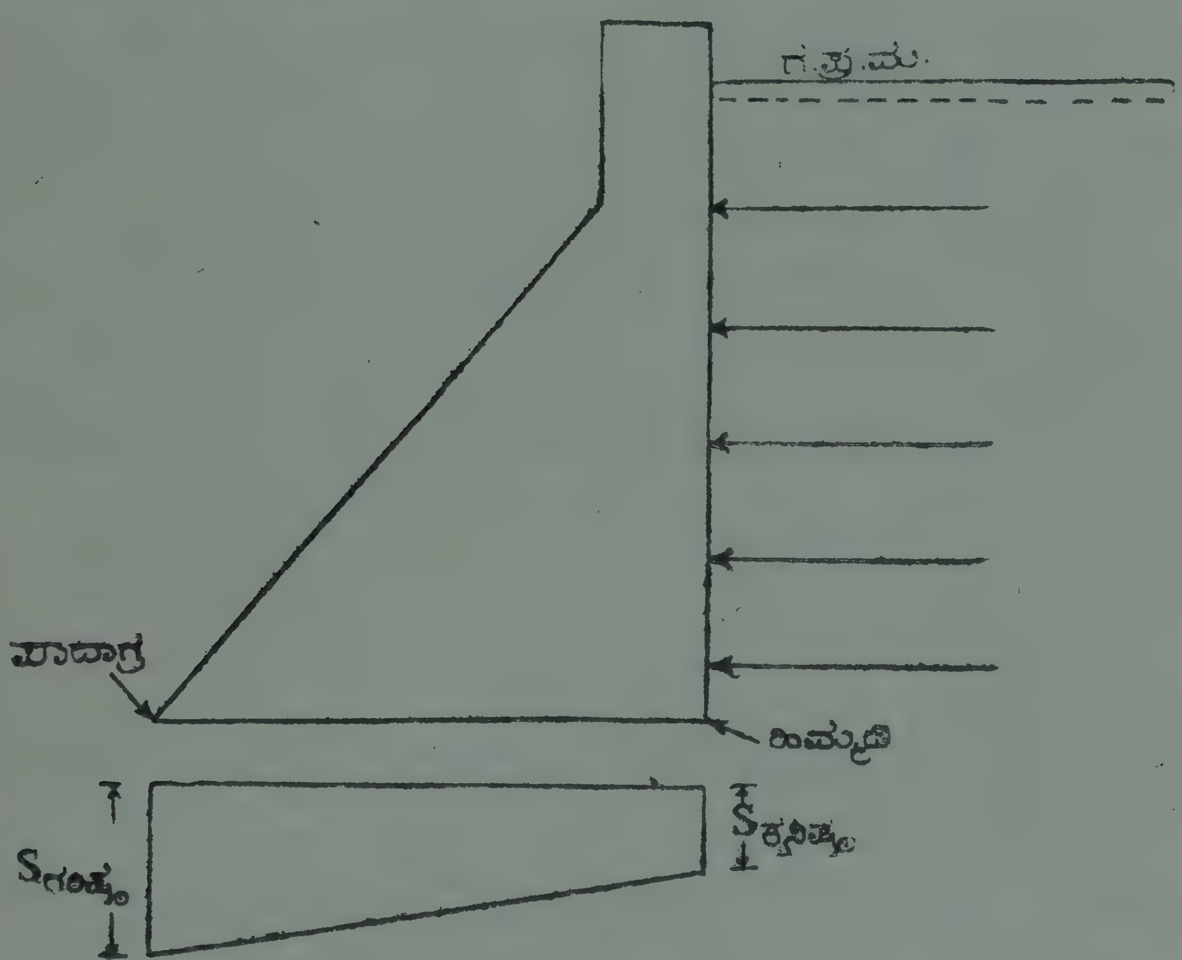
(iii) ಬುಡದ ಅಗಲ $b=\frac{H}{\sqrt{\rho}}$

(iv) $AB=2a\sqrt{\rho}$

(v) $AC'=3{\cdot}1\ a\sqrt{\rho}$

(vi) $DD'=\frac{a}{16}$

ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡಗಳು ಹಂಚಿರುವ ರೀತಿ



$$S=S_1\left(1\ \pm\frac{6e}{b}\right)$$

ಇಲ್ಲಿ $S=$ ಗರಿಷ್ಠ ಅಥವಾ ಕನಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ

$S_1=$ ಸರಾಸರಿ ಒತ್ತಡ

$e=$ ವಿಕೇಂದ್ರತ್ವ (ಪರಿಣಾಮ ಬಲ ಬುಡವನ್ನು ಛೇದಿಸುವ ಕಡೆಗೂ

ಬುಡದ ಮಧ್ಯಕ್ಕೂ ಇರುವ ದೂರ) + ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಗರಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡವೂ — ಚಿಹ್ನೆಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಕನಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡವೂ ಬರುತ್ತವೆ.

(i) ಪರಿಣಾಮಬಲ ಮಧ್ಯತ್ರಿಭಾಗದ ಒಂದು ತುದಿಯ ಮೂಲಕ ಹಾಯ್ದರೆ $e = \frac{1}{6} b$. ಇಲ್ಲಿ b = ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಬುಡದ ಅಗಲ. ಆಗ ಗರಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡ

$$S = S_1 \left(1 + \frac{6 \times \frac{1}{6} b}{b}\right) = 2S_1 = \text{ಸರಾಸರಿ ಒತ್ತಡದ ಎರಡರಷ್ಟು.}$$

$$\text{ಕನಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡ} = S = S_1 \left(1 - \frac{6 \times \frac{1}{6} b}{b}\right) = 0$$

(ii) ಪರಿಣಾಮ ಬಲ ಬುಡದ ತುದಿಯನ್ನು ಹಾಯ್ದರೆ $e = b/2$

$$\text{ಗರಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡ} = P_{\text{ಗರಿಷ್ಠ}} = S_1 \left(1 + \frac{6 \times \frac{1}{2} b}{b}\right) = 4S_1$$

$$P_{\text{ಕನಿಷ್ಠ}} = S_1 \left(1 - 3\frac{b}{b}\right) = -2S_1$$

ಗರಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡ ಸರಾಸರಿ ಒತ್ತಡದ ನಾಲ್ಕರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಬುಡದ ಒಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡ, ಅಂದರೆ $-2S_1$ ಇರುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡ ಎಳೆತ ಎಂಬುದನ್ನು ಋಣ ಚಿಹ್ನೆ ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

(iii) ಪರಿಣಾಮಬಲದ ರೇಖೆ ಮಧ್ಯತ್ರಿಭಾಗದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲಾದರೂ ಹಾಯ್ದು ಹೋದರೆ ಎಂದರೆ ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ $\frac{1}{4}$ ಉದ್ದದಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ

ಆಗ $e = b/12$

$$P_{\text{ಗರಿಷ್ಠ}} = S_1 \left(1 + \frac{6 \times b/12}{b}\right) = 1\frac{1}{2} S_1$$

$$P_{\text{ಕನಿಷ್ಠ}} = S_1 \left(1 - \frac{6 \times b/12}{b}\right) = \frac{1}{2} S_1$$

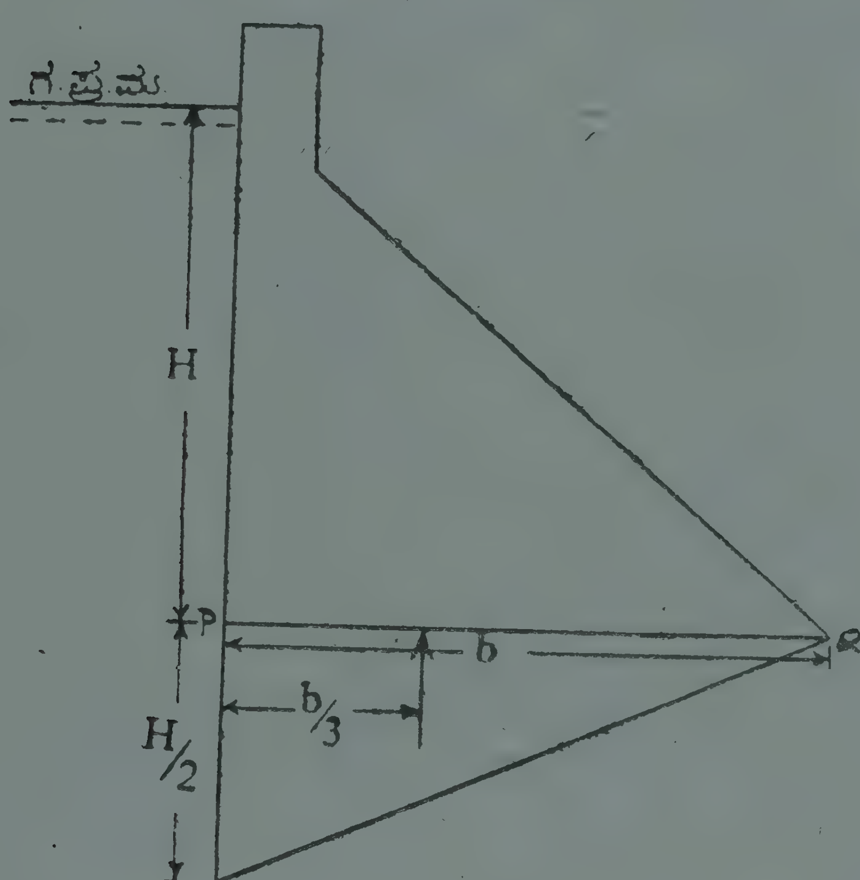
(iv) ಪರಿಣಾಮ ಬಲ ಬುಡದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಾಯ್ದರೆ $e = 0$

$$P_{\text{ಗ}} = P_{\text{ಕ}} = S_1 = \text{ಸರಾಸರಿ ಒತ್ತಡ}$$

ಎತ್ತುವ ಬಲ : ತತ್ತ್ವಶಃ ಎಲ್ಲ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಜಲಾಭೇದ್ಯವಾಗಿರುವಂತೆ ಕಟ್ಟಬೇಕು. ಆದರೆ ಕಾರ್ಯರೂಪದಲ್ಲಿ ಇದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟೋ ಸಂದರ್ಭಗಳು ಪ್ರತಿಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಂತೂ ನೀರು ಪಾಯದ ಮುಖಾಂತರ, ಪಾಯಕ್ಕೂ ಮೇಲ್ಕಟ್ಟಡಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಂಧಿಯಲ್ಲೂ ಪಾಯದ ಕೆಳಗೂ ಜಾಗಮಾಡಿಕೊಂಡು ಸೋರಿಹೋಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ನೀರು ಮೇಲೆತ್ತುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೆ ಸಂಧಿಯ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಎತ್ತುವ ಒತ್ತಡವೆಂದರೆ, ಕಟ್ಟಡದ ಸಂಧಿಗಳ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖ ತುದಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಗುವ ಜಲರೇಖೆಯಿಂದುಂಟಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಮೇಲೊತ್ತಡ ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ನೀರು ಪಾಯದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳ ಮುಖಾಂತರವೊ ಪಾಯಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿರುವ ಸಂಧಿಗಳ ಮುಖಾಂತರವೊ ಹರಿಯಬಹುದು. ಈ ಮೇಲೊತ್ತಡದಿಂದ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಭಾರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಸ್ಥಿರತೆಗೆ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಎತ್ತುವ ಬಲವನ್ನು ಚಿತ್ರದ ಮುಖಾಂತರ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ತೋರಿಸಬಹುದು.



ಅರ್ಧಎತ್ತುವ ಬಲ : ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಬುಡವನ್ನು PQ ಎಂದು ಕರೆಯೋಣ. ಪಾಯದ ಪದಾರ್ಥ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜಲಾಭೇದ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ ಎನ್ನೋಣ. ಜಲಾಭಿಮುಖ ಜಲಶಿರದ ಅರ್ಧಭಾಗ 'ಪ್ರವೇಶ ಶಿರ' ವಾಗಿ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೆನ್ನೋಣ. ಆಗ Pನಲ್ಲಿ ಎತ್ತುವ ಜಲಶಿರ $\frac{H}{2}$ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ $H =$ ನೀರಿನ ಆಳ. ನಲ್ಲಿ Q ಎತ್ತುವ ಶಿರ ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ PQ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುವ ಒಟ್ಟು ಎತ್ತುವ ಶಿರ $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}H \times 0\right) \times b \times 1 = \frac{Hb}{4}$ ಇದು ಜಲಾಭಿಮುಖ ತುದಿಯಿಂದ $b/3$ ಯಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಗತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಸಂಪೂರ್ಣ ಎತ್ತುವ ಬಲ : ಪ್ರವೇಶದಲ್ಲಿ 'ಶಿರನಷ್ಟ'ವಿಲ್ಲವೆಂದು ತಿಳಿದರೆ, ಆಗ Pನಲ್ಲಿ ಎತ್ತುವ H ಜಲಶಿರ ಇರುತ್ತದೆ. Q ನಲ್ಲಿ ಅದು ಶೂನ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ

ಬುಡದ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಸಂಪೂರ್ಣ ಎತ್ತುವ ಬಲ $= \frac{Hb}{2}$

ಎತ್ತುವ ಬಲವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಲು ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ಸರಿಯಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಸೋರುವುದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಸಂಭವವುಂಟು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈಗ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವಾಗ ಮೇಲೆತ್ತುವ ಬಲವನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಿಯೆ ನಿಯೋಜನೆಯನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಮೇಲೆತ್ತುವ ಬಲದ ಸ್ಥಿರಾಂಕ : ತತ್ತ್ವಶಃ ಮೇಲೆತ್ತುವ ಬಲ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಬುಡದ ಪೂರ್ತಿ ಇರಬೇಕಾದಾಗ್ಯೂ ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ಅದು ಸಂಪೂರ್ಣ ಬುಡದ ಮೇಲೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ತತ್ತ್ವಶಃ ಇರಬೇಕಾದ ಮೇಲೆತ್ತುವ ಬಲ ನಿಜವಾಗಿ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ವಾಸ್ತವ ಎತ್ತುವ ಬಲ = ತಾತ್ತ್ವಿಕ ಎತ್ತುವ ಬಲ × C. ಇಲ್ಲಿ C ಎಂಬುದು ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೇಲೊತ್ತಡದ ಸ್ಥಿರಾಂಕವೆಂದು ಹೆಸರು. Cಯ ಮೌಲ್ಯ ಬಂಡೆಯ ಪಾಯವುಳ್ಳ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ 2/3 ಮತ್ತು ಮಣ್ಣಿನ ಪಾಯದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ 1 ಇರುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವ ಮಾರ್ಗಗಳು : ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುದು.

೧ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಒಳಗೆ ಅಥವಾ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಮೋರಿಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ನೀರು ಸೋರುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು.

೨ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವಾಗಲೆ ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು. ಆಗ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಅಳತೆಯನ್ನೆ ಶೇಕಡ 20 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು. ಇದು ಬಹಳ ಧನವ್ಯಯದ ಕೆಲಸ.

೩ ಪಾಯವನ್ನೂ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡವನ್ನೂ ಆದಷ್ಟು ಅವ್ಯಾಪ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಬಂಡೆಗಳ ಬಿರುಕುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ನೀರು ಸೋರಿ ಹೋಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು.

೪ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಜಲಾಭೇಧ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕು.

೫ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಜಲವ್ಯಾಪ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಪುಷ್ಟಿಕರವಾದ ಗಾರೆಯನ್ನೂ ಜಲವಿಮುಖಭಾಗದಲ್ಲಿ ದುರ್ಬಲಗಾರೆಯನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

೬ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಬಲು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಕಟ್ಟಬೇಕು.

ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳು

೧ ಗ್ರೌಟ್ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು. ಇದು ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಿಂತ ಅಗ್ಗವಾದುದು.

ಈಗ ಗ್ರೌಟ್ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದಲ್ಲೂ ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದಲ್ಲೂ ಮಾಡುವ ಒಳ್ಳೆಯ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಎಷ್ಟೋ ಆಧುನಿಕ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ವಿಧಾನ ವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪಾಯದ ಬಂಡೆಯ ಮುಂಭಾಗವನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಗ್ರೌಟ್ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ 3ರಿಂದ ಹಿಡಿದು 7ರಷ್ಟು ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ 1⅝″ ವ್ಯಾಸದ 20′–40′ ಆಳದ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯಬೇಕು. ಬಂಡೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ಭದ್ರವಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಈ ರಂಧ್ರ ಗಳು ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಬುಡದ ಶೇಕಡ 40 ರಷ್ಟು ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ.

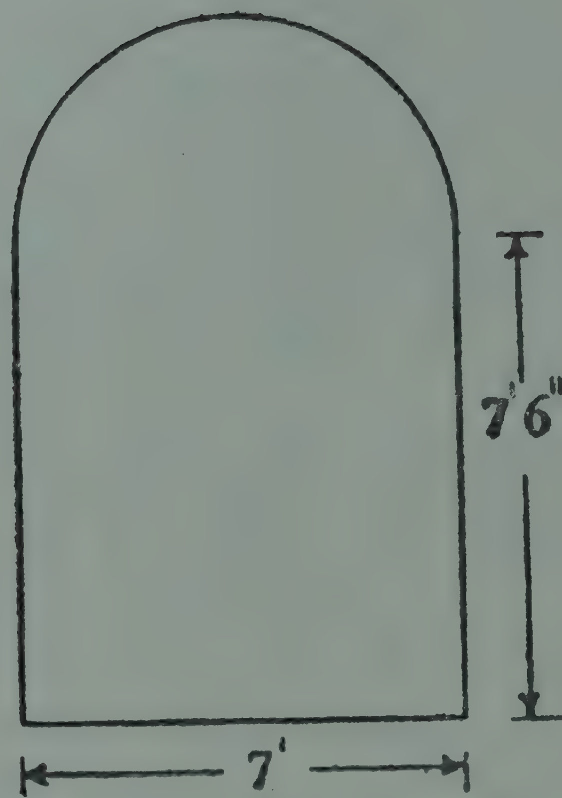
ಮೆಟ್ಟೂರ್ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪಾಯದ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದ ಗ್ರೌಟಿಂಗ್ ಮಾಡಿಲ್ಲ. ಜಲಾಭಿಮುಖ ತುದಿಯಿಂದ, 1⅝″ ವ್ಯಾಸದ 40 ಅಡಿ ಅಂತರಗಳ ಒಂದು ಸಾಲು ರಂಧ್ರಗಳೂ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯರೇಖೆಯಿಂದ ಜಲಾಭಿಮುಖ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ 5′9″ ದೂರದಲ್ಲಿ 3″ ವ್ಯಾಸದ 40′ ಮಧ್ಯಂತರದ ಮೂರು ಸಾಲು ರಂಧ್ರಗಳೂ ತೋಡಲಾ ಗಿದ್ದು ಅವುಗಳನ್ನು ಗ್ರೌಟ್‌ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ತುಂಗಭದ್ರಾ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಬಂಡೆ ಹೆಚ್ಚು ಬಿರುಕುಗಳಿಲ್ಲದೆ ದೃಢವಾಗಿ ಇರುವುದರಿಂದ 3 ಸಾಲು ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು 40′ ಮಧ್ಯಂತರಗಳಲ್ಲಿ ತೋಡಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರೌಟಿಂಗ್‌ಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಒತ್ತಡವೂ ಕಡಮೆ, ಸುಮಾರು 30–70 ಪೌಂಡು/ ಚದರ ಅಂಗುಲಗಳಷ್ಟು. ಇವುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಹಿಮ್ಮಡಿಯ ಕಡೆ ಆಳವಾದ ಗ್ರೌಟ್ ರಂಧ್ರ ಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಲಂಬವಾಗಿ ಇಲ್ಲವೆ ಒಂದು ಕೋನದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವು 75′ ಆಳದವರೆಗೂ ಇವೆ.

ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ನಿರ್ಮಾಣ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಪಾಯದ ಮೊಗಸಾಲೆ ಯಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದ ಗ್ರೌಟಿಂಗ್ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ರಂಧ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರದ $\frac{1}{4}$-$\frac{1}{2}$ ಭಾಗದಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿರಬೇಕು. ಅವನ್ನು 100–500 ಪೌಂಡು/ಚದರ ಅಂಗುಲ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಗ್ರೌಟ್ ಮಾಡಬೇಕು.

೨ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ (ಜಲಾಭಿಮುಖ) ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು.

೩ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಮೊಗಸಾಲೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು. ಇವನ್ನು (೧) ಮತ್ತು (೨) ರ ಜೊತೆಗೆ ಕೊಡಬಹುದು. ಈ ಮೊಗಸಾಲೆಗಳನ್ನು ತನಿಖೆಯ ಮೊಗಸಾಲೆಗಳೆಂತಲೂ ಪಾಯದ ಮೊಗಸಾಲೆಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.



ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಮೊಗಸಾಲೆ

ಪಾಯ ಮೊಗಸಾಲೆಗಳನ್ನು ಈ ಕಾರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ :

ಅ) ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದ ಗ್ರೌಟ್ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ತೋಡಿ ಜಿನುಗು ನೀರನ್ನೂ ಅದರಿಂದಾಗುವ ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನೂ ತಪ್ಪಿಸುವುದು.

ಆ) ನೀರನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲು ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು.

ಇ) ಸಾಮಾನ್ಯ ತನಿಖೆಯ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದು.

ಈ) ಮೊಗಸಾಲೆಗಳು ದೊಡ್ಡ ಆಕೃತಿಯವು. ಇವುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಯಾರು ಬೇಕಾದರೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ನಡೆದು ಹೋಗಬಹುದು. ಇವು ಸುರಂಗಗಳಂತಿರುತ್ತವೆ.

ಇವು ಬಂಡೆಗೆ ಆದಷ್ಟು ಸಮೀಪದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಭವಾನಿ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಬಂಡೆಯ ಮಟ್ಟದಿಂದ 5′ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಮೆಟ್ಟೂರಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಮೊದಲೆ ಎರಕಹೊಯ್ದ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ 1 ಅಡಿ ವ್ಯಾಸದ ಅರ್ಧ ತುಂಡುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ರಂಧ್ರಗಳ ಮಧ್ಯಂತರ 20′.

೪ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮುಂಭಾಗವನ್ನು ಜಲಾಭೇದ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವುದು. ಜಲಾಭೇದ್ಯತೆ ತೀರ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಅಂಶ. ಏಕೆಂದರೆ ನೀರು ಪ್ರವೇಶಿಸಲಾರಂಭಿಸಿದರೆ ಒತ್ತಡಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುಂದಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಮುಂಗೋಡೆಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿದ ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಕಟ್ಟಿ, ಸಂಧಿಗಳನ್ನು ಪುಷ್ಟಿಯಾದ ಪೋರ್ಟ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ಸಿಮೆಂಟ್ ಗಾರೆಯಿಂದ ತುಂಬಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ನೀರು ಸೋರುವಿಕೆ ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ಜಲವಿಮುಖಭಾಗ ಒಣಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮುಂಭಾಗವನ್ನು ಜಲಾಭೇದ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು.

೧ ಮೂರು ಕೋಟು ಕಾದ ಪಿಚ್ ಮತ್ತು ಸುಣ್ಣದ ತಿಳಿಹಾಕುವುದು.

೨ ಒಂದು ಕೋಟು 1″ದಪ್ಪದ ಸಿಮೆಂಟನ್ನೂ ಒಂದು ಕೋಟು ಆಸ್ಫಾಲ್ಟನ್ನೂ ಹಾಕುವುದು.

೩ ಸೋಪ್ ಮತ್ತು ಸ್ಫಟಿಕದ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಮೂರು ಕೋಟ್ ಹಾಕುವುದು. ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಅಗಲವಾದ ಬ್ರಷ್‌ನಿಂದ ಮಾಡಬೇಕು. ಜಲಾಭೇದ್ಯತೆ ಮಾಡುವ ಕಾರಣದಿಂದ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಅಡ್ಡಛೇದ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಇಳಿಸಬಾರದು.

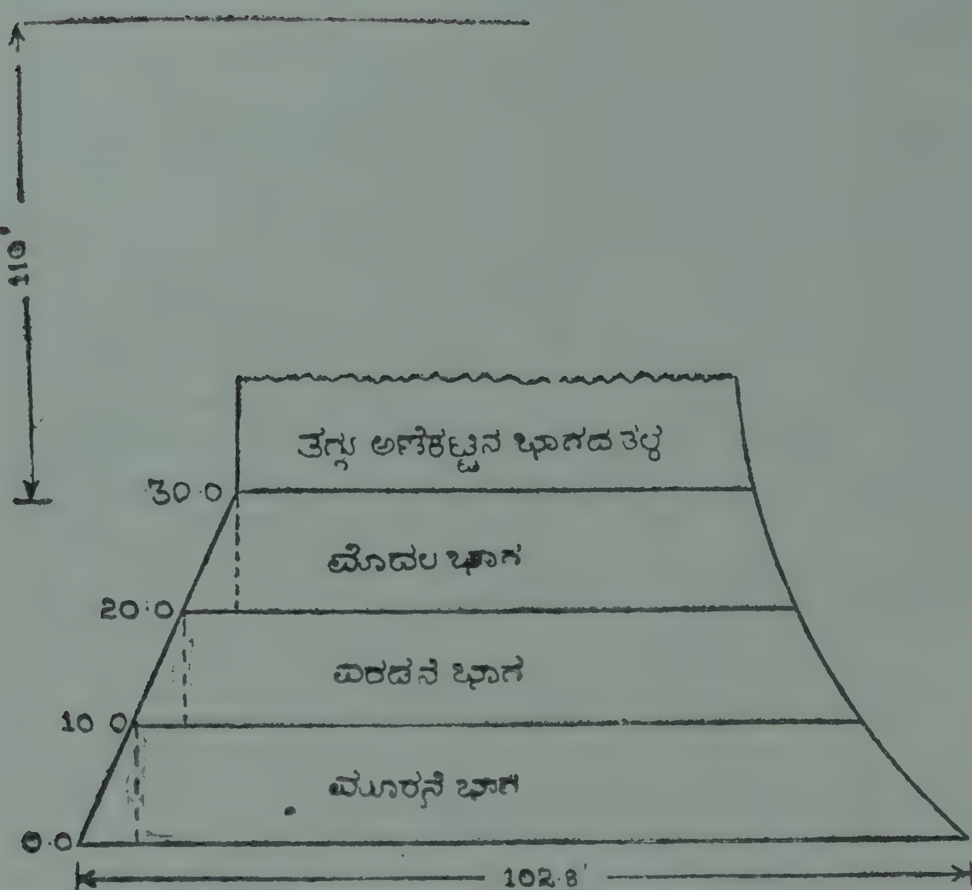
ಎತ್ತರದ ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ನಿಯೋಜನೆ

ತಗ್ಗಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದಂತೆ $\frac{\lambda}{w(1+\rho)}$ ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಅದು ತಾಳಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಕೋಚ ನೀಯ ಒತ್ತಡಗಳಿಗೆ ಒಳಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರವನ್ನು $\frac{\lambda}{w(1+\rho)}$ ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ, ನಾವು ತಗ್ಗಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ನಿಯೋಜನೆಯ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನೆ ಅನುಸರಿಸಿದರೆ, ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ವಸ್ತು ತನ್ನ ಶಕ್ತಿಗಿಂತಹೆಚ್ಚಾದ ಒತ್ತಡಗಳಿಗೊಳಗಾಗಿ, ಅದು ಜಜ್ಜಿ ಮುರಿದು ಹೋಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಅದನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ನಿಯೋಜನೆ ಹೇಗಿರಬೇಕೆಂದರೆ, ಪರಿಣಾಮ ಬಲ "ಮಧ್ಯ ತ್ರಿಭಾಗ ನಿಯಮ" ವನ್ನು ಪಾಲಿಸುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ವಸ್ತುವಿಗೆ ಅದರ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಬರಬಾರದು. ಜೊತೆಗೆ ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಹಿಮ್ಮಡಿಯಲ್ಲೆ ಆಗಲಿ ಪಾದಾಗ್ರದಲ್ಲೆ ಆಗಲಿ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮುಖ 1:1 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರಬಾರದು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಹರಿದುಹೋಗುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆ.

ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವ ವಿಧಾನ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ :

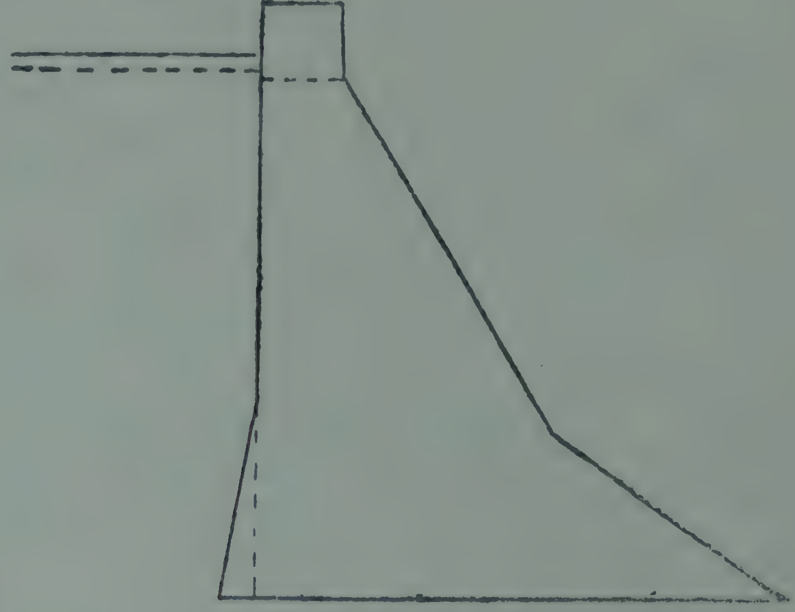
ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ ನದಿಯ ನೆಲದಿಂದ 140′ ಇದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. λ ಮತ್ತು ρ ಇವುಗಳ ಗೊತ್ತಾದ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಗೆ ತಗ್ಗು ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರದ ಮಿತಿ 110′ ಎನ್ನೋಣ. ಈ 140′ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟವನ್ನು 140.00 ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ, 140.00 ಮಟ್ಟದಿಂದ 30.00 ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಅದನ್ನು ತಗ್ಗಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ನಿಯೋಜನಾ ಸೂತ್ರಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು. 30.00 ಮಟ್ಟದಿಂದ 0.00 ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಅದನ್ನು ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟಾಗಿ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು.

ಈ 30′ ಎತ್ತರವನ್ನು 10′ ಎತ್ತರದ ಮೂರು ಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳ



ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟು

ಬಹುದು. 30.00 ಮಟ್ಟದಿಂದ 20.00 ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಸೂತ್ರಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು. ಅಂತೆಯೆ 20.00 ರಿಂದ 10.00, 10.00 ಯಿಂದ 0.00ವರೆಗೂ ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಾಗಿ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು. ಆಗ ನಮಗೆ ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ಪಕ್ಕ ಚಿತ್ರ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಹೊರ ಜಾರುಗಳನ್ನು ನದಿಯ ತಳದೊಳಕ್ಕೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಳದವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ತಳದ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗ ಅಣೆಕಟ್ಟಿಗೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಪಾಯವೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

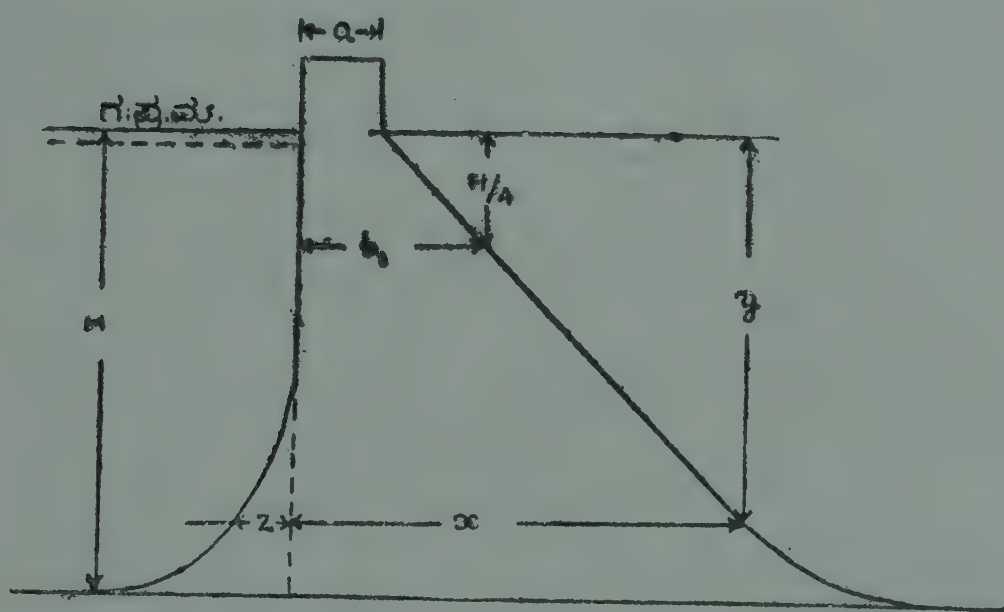


ಕಾರ್ಯರೂಪದ ರೂಪರೇಷೆ

ಕಾರ್ಯತಃ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ರೂಪರೇಷೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಆಗ ಕಾರ್ಯರೂಪದ ರೂಪರೇಷೆ ಬರುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ತುಂಬ ಪ್ರಯಾಸದ ಕೆಲಸ. ಆದರೆ ಅದು ಬಲು ನಿಕರವಾದ ಮಾರ್ಗ.

ಜಿ. ಮೋಲ್ಸ್‌ವರ್ತ್‌ರವರು ಎತ್ತರದ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಸರಳವಾದ ನಿಯೋಜನೆಯೊಂದನ್ನು ಹೀಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.



$$x = \sqrt{\frac{0.05\,y^3}{\lambda + 0.03y}}\text{, ಕನಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯ } \frac{\lambda}{\sqrt{\rho}}$$

$$Z = \left(\frac{0.09\,y}{\lambda}\right)^4 \text{ ಅಡಿಗಳು.}$$

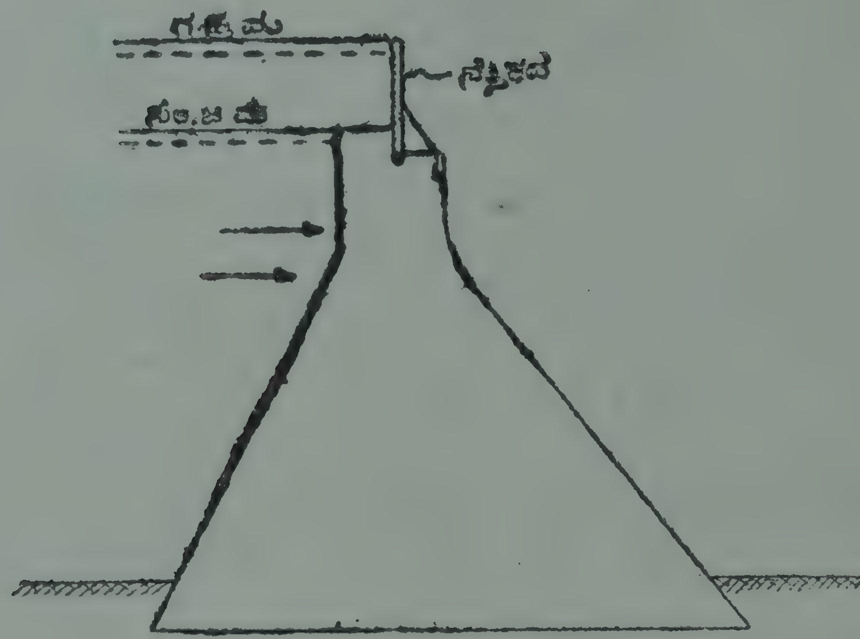
ಇಲ್ಲಿ x = ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟದಿಂದ y ಆಳದಲ್ಲಿ, ಲಂಬ ರೇಖೆಯಿಂದ (ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಅಕ್ಷ) ಇರುವ ಜಲವಿಮುಖ ಲಂಬ ದೂರ.

Z = ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಅಕ್ಷದಿಂದ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಲಂಬ ದೂರ, ಅದೇ ಆಳದಲ್ಲಿ.

$b_1 = y = \frac{1}{4}h$ ಇರುವಾಗ (h = ಗ. ಪ್ರ.ಮ.ದವರೆಗೆ ನೀರಿನ ಆಳ) xನ ಮೌಲ್ಯ.

a = ಗ.ಪ್ರ.ಮ.ದಲ್ಲಿ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ದಪ್ಪ $= 0.4b_1$ ತಗ್ಗಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರದ ಮಿತಿಯಿಂದ ಕೆಳಗೆ, ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ x ಮತ್ತು z ಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುತ್ತ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಬಹುದು. x ಮತ್ತು z ಮೌಲ್ಯಗಳು ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಿಯೋಜಿತ ಭಾಗದ ಬುಡಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತವೆ.

ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವ ಘನ ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟು



ಇದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ತಗ್ಗಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟೇ. ಇದರ ಮೇಲ್ಭಾಗ, ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೆತ್ತಿಬಾಗಿಲುಗಳು ಇರಬಹುದು ; ಇಲ್ಲದೆಯೂ ಇರಬಹುದು. ಈ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದವರೆಗೂ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆ ನೀರನ್ನು ಜಲಾಭಿಮುಖ ಕಡೆಯಿಂದ ಉಗಮಿಸುವ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಹಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆಯ ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಹತ್ತಿರವೂ ಕೆಳತೂಬು ಗಳನ್ನುಕೊಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.ಈ ಕೆಳತೂಬುಗಳ ಹೊಸ್ತಿಲುಗಳು ಜಲವಿಮುಖ ಕಡೆಯ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರವಿರುತ್ತವೆ. ಉಕ್ಕಿಹರಿಯುವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಎಂತಲೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಶಾಂತ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ನೆತ್ತಿ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಅವುಗಳ ತುದಿಯವರೆಗೂ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸ ಬಹುದು. ಪ್ರವಾಹ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಮಲಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಆಗ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ರಭಸದಿಂದ ಹರಿದು ಹೋಗುವುದು.

ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಸ್ಥಿರತೆ : ಸಾಧಾರಣ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಸ್ಥಿರತೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕು. ಅವು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

೧ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ನೆತ್ತಿ ತೇಲಿ ಬರುವ ಮರದ ತುಂಡುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹೊಡೆತವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರಬೇಕು.

೨ ನೆತ್ತಿಯನ್ನೂ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗವನ್ನೂ ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದು ವಂತೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದು ನೀರು 30′ಗಿಂತ ಎತ್ತರದಿಂದ ಧುಮುಕುವಾಗ ಅಗತ್ಯ.

೩ ಜಲವಿಮುಖ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ನದಿಯ ನೆಲವನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಕೊರೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

ಉಕ್ಕಿಹರಿಯುವ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ರೂಪುರೇಷೆ : ತಾತ್ತ್ವಿಕ ರೂಪುರೇಷೆ ಒಂದು ಟ್ರಪೀಜಿಯಂ ಆಕೃತಿಯಂತಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಕಡೆಯ ಮುಖ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದು, ಮೇಲ ಗಲ $\frac{H}{\sqrt{\rho}}$ ಇದ್ದು, ಬುಡದ ಅಗಲ $\frac{h}{\sqrt{\rho}}$ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ $H=$ ಗ.ಪ್ರ.ಮ. ದಿಂದ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ತುದಿಯವರೆಗಿನ ನೀರಿನ ಆಳ. $h=$ನದಿಯ ನೆಲದಿಂದ ಗ.ಪ್ರ.ಮ. ವರೆಗಿನ ನೀರಿನ ಆಳ. $\rho=$ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ. ನದಿಯ ನೆಲದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಗ. ಪ್ರ. ಮ. ವರೆಗೆ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ d ಇದ್ದರೆ, ಆಗ $h=(d+H)$. ಇಲ್ಲಿ ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿಲ್ಲ. ಅದು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

ಉಕ್ಕಿಹರಿಯುವ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವದ ನಿಯೋಜನೆ: ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ 30 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವಕ್ಕೆ ನಿಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಒಂದೋ ಎರಡೋ ಜಾರುಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಎತ್ತರ d ಯು 30 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ನೆತ್ತಿಯನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವವನ್ನು ಸರಾಗವಾಗಿ ಇಳಿಯುವ ಪರವಲಯ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಈ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ತುದಿಯಿಂದ ಪಾದಾಗ್ರದವರೆಗೆ ಅಣೆಕಟ್ಟಿಗೆ ಹಲವು ಜಾರುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪಾದಾಗ್ರದಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಒಂದು ಬಕೆಟ್ ಆಕೃತಿಯ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಮಾಡಿ, ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವ ನೀರು ನಯವಾಗಿ ಸಮತಲ ದಿಕ್ಕನ್ನು ಪಡೆಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ ಪಾದಾಗ್ರಕ್ಕೆ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಹೊಡೆತ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

ನೆತ್ತಿಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಎಳೆತದ ಒತ್ತಡಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಇವು ಸಾಧರಣವಾಗಿ ಗೌಣವಾದವು. ಆದರೆ ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದಲ್ಲಿ ಈ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆಗತ್ಯವಾದಷ್ಟು ಉಕ್ಕನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಎಳೆತವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು.

ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲಾಗುವ ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು : ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಉಷ್ಣತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಪಾಯಮಟ್ಟದಿಂದ ಹಿಡಿದು ನೆತ್ತಿಯವರೆಗೆ ಅದು ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣತೆಯು 5° ಯಿಂದ 15° ತನಕ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಗೊಳಗಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣತೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಿಂದಾಗಿ ಎಳೆತದ ಒತ್ತಡಗಳು ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರ ಫಲವಾಗಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಅವಲಕ್ಷಣವಾದ ಬಿರುಕುಗಳು ಗೋಚ

ಠಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬಿರುಕುಗಳು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ತೆರೆದುಕೊಂಡು, ಬಿಸಿಲು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಂಕೋಚನಾ ಕೀಲುಗಳನ್ನು (ಉದ್ದುದ್ದ ವಾಗಿ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡವಾಗಿ) ಅಣೆಕಟ್ಟೆನ ಮೈಯಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಿರಬೇಕು.

ಉದ್ದ ಕೀಲುಗಳು: ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು 50′ ಅಗಲಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲದ ತುಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಿಯುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ನೀರಿನ ಪರಿಣಾಮದಿಂದಾಗುವ ಶಾಖ ಪ್ರಸರಣದಿಂದ ತಕ್ಷಣ ಚದುರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಣೆಕಟ್ಟು ತುಂಬುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಈ ಉದ್ದನೆಯ ಕೀಲು ಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಗ್ರೌಟ್ ಮಾಡಿ ಅದು ಏಕರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೀಲುಗಳನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ಅನೇಕವಾಗಿ ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಅಡ್ಡ ಕೀಲುಗಳು : ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದ ಮಾಡಿದೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಇವು ಆವಶ್ಯಕ. ಕೀಲುಗಳ ಅಂತರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 50 ರಿಂದ 60 ಅಡಿಗಳು. ಇವನ್ನು ಜಲಾಭಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ 60′ ಮಧ್ಯಂತರಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು

ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದಲೂ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 1:2:4 ಪ್ರಮಾಣದ ಕಾಂಕ್ರೀಟು (ಒಂದು ಭಾಗ ಸಿಮೆಂಟು : ಎರಡು ಭಾಗ ಮರಳು : 4 ಭಾಗ ಜೆಲ್ಲಿ) 2250 ಪೌಂಡು/ಚದರ ಅಂಗುಲ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿ ರುತ್ತದೆ. ಸುರಕ್ಷಣಾಂಶ 3 ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ ನಿಯೋಜನೆಗೆ ನಾವು ಪರಿಗಣಿಸ ಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯರೂಪ ಒತ್ತಡ $\frac{2250}{3} = 750$ ಪೌಂಡು/ಚದರ ಅಂಗುಲ. ಕಾಂಕ್ರೀ ಟಿನ ಎಳೆತದ ಒತ್ತಡ ಶಕ್ತಿ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ. ಅದು ಕೇವಲ 225 ಪೌಂಡು/ಚದರ ಅಂಗುಲ. ಪುನಃ ರಕ್ಷಣಾಂಶವನ್ನು 3 ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದಲ್ಲಿ ಅದರ ಕಾರ್ಯರೂಪ ಎಳೆತ ಒತ್ತಡ ಶಕ್ತಿ $\frac{225}{3} = 75$ ಪೌಂಡು/ಚದರಅಂಗುಲ. ಹೆಚ್ಚು ಸಿಮೆಂಟಿನ ಪ್ರಮಾಣವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಅಧಿಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

$1 : 1\frac{1}{2} : 3$ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಶಕ್ತಿ 850 ಪೌಂ./ಚ. ಅಂ.

1 : 1 : 2 ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಶಕ್ತಿ 975 ಪೌಂ./ಚ. ಅಂ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 1 : 2 : 4 ಕಾಂಕ್ರೀಟು 28 ದಿನಗಳ ಅನಂತರ 3000 ಪೌಂ./ಚ. ಅಂ. ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಪರಿಮಾಣ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 15.

ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣ : ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಪ್ರಮುಖ ವಾದ ದೂರೆಂದರೆ ಅದರ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕ. ಈ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಮತ್ತು ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ತೊಂದರೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು, ಎಲ್ಲ ಸಂದಿಗ್ಧ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲೂ ಕೀಲುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಹಿಂದೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹುದುಗಿಸುವ ಪದ್ಧತಿ ಇತ್ತು ಆದರೆ ಈಗ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನೂ ಒಂದು ಮಿಶ್ರಣ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಹಾಕು

ವುದರಿಂದ, ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ಇಡುವ ಕೆಲಸ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಉಳಿತಾಯವೂ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ, ದಟ್ಟಗೊಳಿಸುವಿಕೆ, ವರ್ಗೀಕರಣ, ತೂಕದ ಪ್ರಕಾರ ಅಳೆಯುವುದು ಮತ್ತು ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ. ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಉತ್ತಮ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಇದೂ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಬಲ್ಲುದು. ನದಿಯ ಮರಳನ್ನು ಯಾವಾಗಲೂ ನೇರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದು. ಅದನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದರೆ, ಆಗ ತಕ್ಷಣ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಕೆಲವು ಸಲ ಮರಳನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಬಲು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಸಿದ್ಧಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಸರಿಯಾದ ಏಕ ಲಕ್ಷಣತೆ ಬರಬೇಕಾದರೆ, ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಘನ ಅಳತೆಗಿಂತ ತೂಕದ ಅಳತೆಯಿಂದ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಮಿಶ್ರಣ ಯಂತ್ರವನ್ನು ಚಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುವವನಿಗೆ ಮಿಶ್ರಣ ಆಗುತ್ತಿರುವುದು ಕಾಣುವಂತಿರಬೇಕು.

ಅಣೆಕಟ್ಟೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಗೊತ್ತಾದಷ್ಟು ಬಾಳಿಕೆಯನ್ನೂ ಜಲಾಭೇದ್ಯತೆಯನ್ನೂ ಅವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನೂ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಹೊಂದಿದ್ದು ಕನಿಷ್ಠ ಖರ್ಚಿನದಾಗಿರಬೇಕು. ಸರಿಯಾದ ಮಿಶ್ರಣ ಬರಬೇಕಾದರೆ ಸ್ವಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪವೆ ಪರೀಕ್ಷಾ ಮಿಶ್ರಣಗಳನ್ನುಮಾಡಿ ಅನಂತರ ಸರಿಯಾದಮಿಶ್ರಣದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಅಣೆಕಟ್ಟು ಅಗಾಧವಾದ ನಿರ್ಮಾಣವಾದ್ದರಿಂದ ತೀರ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಮಿತವ್ಯಯ. ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಆದಷ್ಟು ಗಾತ್ರದ ಜೆಲ್ಲಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಜೆಲ್ಲಿಗಳು ಮಿಶ್ರಣ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆಯಿಲ್ಲದೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ಮಿಶ್ರಮಾಡುವಾಗ ತೀರ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ನೀರು ಸಿಮೆಂಟು ಪರಿಮಾಣ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಅಂಶ. ಇದನ್ನು ವಿನಾಕಾರಣ ಬದಲಾಯಿಸಬಾರದು.

ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ಒಟ್ಟೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಬೆರಸುವುದು ಈಗಿನ ಆಧುನಿಕ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯ. ಅಂತೆಯೆ ಬೆರಸಿದ ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣದ ಜಾಗಕ್ಕೆ ರವಾನಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸಮವಾಗಿ ಹರಡುವುದು ಇವೆಲ್ಲವೂ ಯಂತ್ರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದಲೆ ಜರಗುತ್ತವೆ.

ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ದಟ್ಟಗೊಳಿಸುವುದನ್ನು ಸ್ಪಂದಕಗಳಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಸ್ಪಂದಕಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ನೀರು-ಸಿಮೆಂಟು ಪರಿಮಾಣ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅಗಾಧವಾದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಮಿತವ್ಯಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಹೊರಭಾಗಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಸಿಮೆಂಟಿರುವ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದಲೂ ಒಳಭಾಗವನ್ನು

ಕಡಮೆ ಸಿಮೆಂಟಿರುವ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದಲೂ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಹೊರ ಮುಖಕ್ಕೆ ಲಂಬ ವಾಗಿ ಐದು ಅಡಿಯ ತನಕ ಪುಷ್ಟಿಯುತ ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನೂ, ಒಳಗೆ ದುರ್ಬಲ ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವೆರಡು ಕಾಂಕ್ರೀಟುಗಳನ್ನೂ ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿಯೆ ಹಾಕಿ ಅವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸರಿಯಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಸಮತಲ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಮಾಗಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ಜಲಾರ್ದ್ರವಾದ ಮರಳನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹರಡಿದರಾಯಿತು. ಲಂಬ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸೂಸುಗೊಳವೆಗಳಿರುವ (ಸಿಂಪಡಿಸುವ) ಕೊಳವೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ನೀರನ್ನು ಎಲ್ಲ ಭಾಗಕ್ಕೂ ಸಿಂಪಡಿಸಬೇಕು.

ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಕೀಲುಗಳು ತೀರ ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯವಾದವು. ಆದರೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಅವು ಆವಶ್ಯಕ.

ಎರಕಗಳು : ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ಹಾಕಲು ಬೇಕಾಗುವ ಎರಕಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮರದಿಂದಲೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಜಲಾಭೇದ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸೋರುವಿಕೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ.

೧ ರಂಧ್ರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ತಣ್ಣನೆಯ ಕೀಲುಗಳು.

೨ ದಟ್ಟೈಸುವುದು ಅಥವಾ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಬಿರುಕುಗಳು.

೩ ಬೇಜವಾಬ್ದಾರಿಯಾಗಿ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಹಾಕಿರುವುದು.

೪ ವಸ್ತುಗಳ ಬೇರ್ಪಡೆ.

ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಬಿರುಕುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಒಳ ಉಷ್ಣತೆಗಳಿಂದ ಆಳವಾದ ಬಿರುಕುಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಉಷ್ಣ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಮೇಲ್ಮೈಯಲ್ಲೂ ಬಿರುಕುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಮೇಲ್ಮೈ ಬಿರುಕುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಗಮನ ಕೊಡಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಅವುಗಳೆ ಮುಂದೆ ಒಟ್ಟಾರೆ ನಾಶಕ್ಕೆ ನಾಂದಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಅನುಕೂಲಗಳು ಮತ್ತು ಅನನುಕೂಲಗಳು

ಅನುಕೂಲಗಳು : ೧ ನಿರ್ಮಾಣದ ಪ್ರದೇಶ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸೇರುವಂತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೆಲಸವನ್ನು ಬೇಗ ನಡೆಸಬಹುದು.

೨ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಆಳತೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಕಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಮಂದವನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು.

೩ ಕೆಲಸದ ಮುನ್ನಡೆ ತ್ವರಿತವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ.

ಅನನುಕೂಲಗಳು : ೧ ಮಿಕ್ಕ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗಿಂತ ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಿನವು.

೨ ಯಂತ್ರಗಳು ಕೆಟ್ಟುಹೋದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ಸ್ಥಗಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

೩ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡಿಸುವ ಕೆಲಸ ಪ್ರಯಾಸದ್ದಾಗಬಹುದು.

ಹಿರಾಕುಡ್, ವೈತರಣಿ ಮತ್ತು ಭಕ್ರಾ ಮುಂತಾದ ಅಗಾಧವಾದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಉಕ್ಕನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು

ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಜೊತೆಗೆ ಉಕ್ಕನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಾದರೆ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಇನ್ನೂ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿ ಕಟ್ಟಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನೂ ಬೇಗ ಮಾಡಿ ಮುಗಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ನಿಯೋಜನೆಯನ್ನೂ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನೂ ಬಲು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಒಳ್ಳೆಯ ಮೇಲುಸ್ತುವಾರಿಯಿಂದ ಮಾಡಬೇಕು. ಉಕ್ಕನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಿವೆ.

೧ ಉ. ಕಾಂ. ಡೆಕ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು : ಇದನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾದ ಜಲಾಶಯದಂತೆ, ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವ ರೀತಿ ಇಲ್ಲವೆ ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯದ ರೀತಿ ಕಟ್ಟಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಮೆದು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲೂ ಗಟ್ಟಿಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲೂ ಕಟ್ಟಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಮರಳಿನ ಪಾತ್ರವಿರುವ ಅಗಲವಾದ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಣೆಕಟ್ಟು ನಿಲ್ಲಬೇಕಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಾಯದ ನಿಯೋಜನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಪಾಯದ ಮಣ್ಣು ಮೆದುವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಗರ್ಭಗೋಡೆಯ ಹಿಂದುಗಡೆಯಿಂದ ಹಿಂಪಾದಾಗ್ರದವರೆಗೆ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಪಾಯ ಬಂಡೆಯಾಗಿದ್ದರೆ, ಸಾಧಾರಣ ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಒಂದು ಪದರವನ್ನು ಹಾಕಿದರೆ



ಉ. ಕಾಂ. ಡೆಕ್ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು

ಸಾಕು. ಆದರೆ ಬಂಡೆ ಅಷ್ಟೇನೂ ದೃಢವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಬುಡದ ಪೂರ್ತಿ ಅಗಲಕ್ಕೂ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಚಪ್ಪಡಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು.

ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಕೆಳಗೆ ನೀರು ಸೂಸುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಒಂದು ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಯನ್ನು ಅವ್ಯಾಪ್ಯಬಂಡೆ ಇರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಪಾಯ ಜಲವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಮಣ್ಣು ದೊರೆಯುವಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ಒಂದು ಹಳ್ಳವನ್ನು ತೋಡಿ, ಈ ಹಳ್ಳವನ್ನು ಸಿಮೆಂಟು ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದ ತುಂಬಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ ಜಲಾಭೇದ್ಯ ವಸ್ತುವಿನ ಒಂದು ಪದರವನ್ನು ಮುಂಭಾಗದ ಚಪ್ಪಡಿಯ ಬಳಿ ಕೊಡಬೇಕು.

ಡೆಕ್ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಮೇಲ್ಚಪ್ಪಡಿ ಮತ್ತು ಒತ್ತುಗೋಡೆಗಳಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಚಪ್ಪಡಿಗಳು ಜಲಾಭಿಮುಖದಲ್ಲಿದ್ದು ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುತ್ತವೆ. ಅವನ್ನು ದಿಗಂತ ಸಮಕ್ಕೆ 45° ಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಸಲ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕೋಟ್ ಗುನೈಟ್ ಕೊಡುವುದುಂಟು. ಈ ಚಪ್ಪಡಿಗಳು ಒತ್ತುಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ನಿಂತಿರುತ್ತವೆ. ಒತ್ತುಗೋಡೆಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ತ್ರಿಕೋನಾಕೃತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

ಸಾಧಾರಣ ನಿಯೋಜನೆ ಘನ ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ನಿಯೋಜನೆಯಂತೆಯೇ. ಮುಂಚಪ್ಪಡಿ ನೀರಿನ ಭಾರವನ್ನು ತಡೆಯುವುದೆ ಅಲ್ಲದೆ ಜಲಾಭಿಮುಖಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವ ಅದರ ತೂಕದ ಅಂಶ ಬಲವನ್ನೂ ತಡೆದು ಅವುಗಳನ್ನು ಒತ್ತು ಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಬೇಕು.

ಚಪ್ಪಡಿಯ ಕನಿಷ್ಠ ದಪ್ಪ ಮೇಲೆ 12″ ಇದ್ದು, ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಬೇಕು. ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಚಪ್ಪಡಿಗಳಿದ್ದೆಡೆಯೆಲ್ಲ ಕೊಡುವಂತೆ ಇಲ್ಲೂ ಚಪ್ಪಡಿಗಳ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಬೇಕು. ನೆತ್ತಿಯ ಚಪ್ಪಡಿ ತೇಲಿ ಬರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹೊಡೆತವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾಗಿಗಬೇಕು.

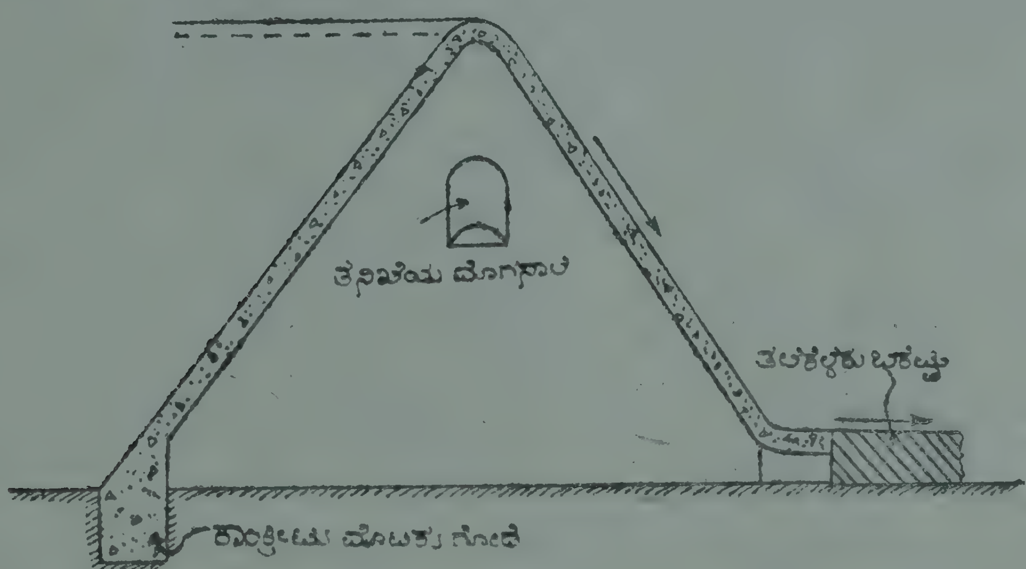
ಒತ್ತು ಗೋಡೆಯನ್ನು ಸ್ವತೂಕವೊಂದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಅದರ ಅತ್ತ ಇತ್ತ ಇರುವ ಅರ್ಧರ್ಧ ಚಪ್ಪಡಿಗಳ ತೂಕವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು. ನೀರಿನ ಆಳ H ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಒತ್ತು ಗೋಡೆಯ ಉದ್ದ $1\frac{1}{3}$ H ನಿಂದ 2 Hವರೆಗೆ ಇರಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡಿದಲ್ಲಿ ಎಳೆತ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಒತ್ತು ಗೋಡೆಯ ಮೇಲ್ದಪ್ಪ ಕನಿಷ್ಠ 12″ ಇರಲೇಬೇಕು. ಒತ್ತುಗೋಡೆಗಳ ಅಂತರ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ 15′–20′.

ಜಲವಿಮುಖ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ನೆತ್ತಿಯ ಚಪ್ಪಡಿಯ $\frac{2}{3}$ ರಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾದರೂ ಮಾಡಿರಬೇಕು.

ಪೊಳ್ಳಾದ ಗುರುತ್ವ ರೀತಿಯ ಉಕ್ಕನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು

ಅಣೆಕಟ್ಟು ಮೇಲುಕ್ಕುವ ರೀತಿಯದಾದರೆ ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲೂ ಚಪ್ಪಡಿಯನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಆಗ ಚಪ್ಪಡಿ ಮುಂದುಗಡೆಯ ಪಾದಾಗ್ರದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಹಿಂದು

ಗಡೆಯ ಪಾದಾಗ್ರದವರೆಗೂ ಒಂದೇ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಉಸ್ತುವಾರಿಗೆಂದು ಪಾಯ ಮೊಗಸಾಲೆಯನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಕೊಡಬಹುದು. ಇದು ಒಂದು ಒತ್ತು ಗೋಡೆಯಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ಒತ್ತು ಗೋಡೆಯವರೆಗೆ ಸಾಗಿರುತ್ತದೆ.



ಪೊಳ್ಳಾದ ಉ. ಸಿ. ಕಾಂ. ಅಣೆಕಟ್ಟು

ಕಲ್ಲು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಕುಸಿತಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು

೧ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಜಲವಿಮುಖ ಪಾದಾಗ್ರದಲ್ಲಿ ಉರುಳಿ ಬೀಳುವುದು : ಸಮಾಂತರವಾದ ಅಯಾಕಾರದ ಕೀಲುಗಳಿರುವ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಪರಿಣಾಮ ಬಲ ಬುಡದ ಮಧ್ಯ ತ್ರಿಭಾಗದೊಳಗೆ ಹಾದುಹೋಗಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಉರುಳಿ ಬೀಳುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

೨ ತಳವೂರುವಿಕೆ : ಇದು ತಪ್ಪಬೇಕಾದರೆ ಒತ್ತಡದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ನೆಲದ ತಾಳುವ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು.

೩ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡ ಜಜ್ಜಿಹೋಗುವುದು : ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡ ಜಜ್ಜಿ ಹೋಗದಿರಬೇಕಾದರೆ ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಕೋಚನೀಯ ಒತ್ತಡ (ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ) ಕಟ್ಟಡದ ವಸ್ತುವಿನ ಸುರಕ್ಷಿತ ಸಂಕೋಚನೀಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಾರದು.

ವಿವಿಧ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಕೋಚನೀಯ ಶಕ್ತಿಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

(i) ಗುಂಡುಕಲ್ಲಿನ ಕಟ್ಟಡ : 20,000–30,000 ಪೌಂ./ಚ. ಅಂ.

(ii) ಕತ್ತರಿಸಿದ ಕಲ್ಲಿನ ಕಟ್ಟಡ : 30,000–40,000 ಪೌಂ./ಚ. ಅಂ.

(iii) ಗ್ರಾನೈಟಿನ ನೀಟಾದ ಕಟ್ಟಡ : 50,000–60,000 ಪೌಂ./ಚ. ಅಂ.

೪ ಜಾರುವಿಕೆ : ಇದು ತಪ್ಪಬೇಕಾದರೆ ಬುಡದ ಜಾರುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಆ ಜಾಗದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಸಮತಲ ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರಬೇಕು. ನೀರಿನ ಪರಿಣಾಮ ಒತ್ತಡದ ದಿಗಂತ ಸಮತಲ ಅಂಶ ಆ ಭಾಗದ ಮೇಲಿನ ಭಾರದ ಮತ್ತು ಜಾರುವ ಘರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿರಾಂಕದ ಗುಣಲಬ್ಧಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು.

ಜಾರುವಿಕೆಗೆ ಎದುರಾಗುವ ನಿರೋಧಶಕ್ತಿ : ಲಂಬಕ್ಕೂ ಮೇಲೊತ್ತಡ (ಎತ್ತುವ ಬಲ)ವೂ ಸೇರಿ ಎಲ್ಲ ಬಲಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಬಲಕ್ಕೂ ಇರುವ ಕೋನವನ್ನು θ ಎಂದು ಕರೆದರೆ, ಆಗ tan θ ಆ ಜಾಗದ ಅಂಗೀಕೃತ ಘರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿರಾಂಕಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರಬೇಕು. tan θ ವು f ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರಬೇಕು. f=ಅಂಗೀಕೃತ ಘರ್ಷಣಾಸ್ಥಿರಾಂಕ. ಇದು ಬಂಡೆಗಳಿಗೆ 0.75 ಇರುತ್ತದೆ.

ಜಾರುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಉಪಾಯಗಳು :

(i) ಪಾಯವನ್ನು ತುಂಬ ಆಳವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

(ii) ಒಂದು ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು.

(iii) ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆಣೆಯಾಕಾರದ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಸೇರಿಸುವುದು.

(iv) ಗ್ರೌಟ್ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.

(v) ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ತೋಡುವುದು.

ಕೀಲುಗಳು ತೆರೆಯುವುದು (ಬಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವುದು) : ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ ಕೀಲುಗಳು ಎಳೆತದಿಂದಾಗಿ ತೆರೆದುಕೊಳ್ಳುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯ ತ್ರಿಭಾಗ ನಿಯಮ ಪಾಲಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರಬೇಕು ಜಲಾಶಯ ಖಾಲಿ ಇದ್ದಾಗಲೂ ತುಂಬಿರುವಾಗಲೂ ಈ ನಿಯಮ ಪಾಲಿಸಲ್ಪಡಬೇಕು.

ಈವರೆವಿಗೆ ವಿವರಿಸಿದ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಷ್ಟೋ ದೊಡ್ಡ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಹಿಂದೆ ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗಿವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಮಧ್ಯ ಭಾರತದ ಗ್ವಾಲಿಯರ್ ಸಮೀಪದ ಟೈಗ್ರಾ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಸರಿಯಾದ ಪಾಯವನ್ನು ಕೊಡದಿದ್ದುದರಿಂದಾಗಿ ಕುಸಿಯಿತು. ಪಾಯದ ಬಂಡೆ ಮರಳುಗಲ್ಲು, 3′ ದಪ್ಪದ್ದು. ಅದರ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಷೇಲ್ ಪದರಗಳೂ ಇದ್ದವು. ಈ ಪದರಗಳು ಜಲವಿಮುಖ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಬಗ್ಗಿ ಚಾಚಿದ್ದವು. ಇಲ್ಲಿ ಪಾಯವನ್ನು ಕೇವಲ $1\frac{1}{2}$′-2′ ವರೆಗೆ ತೆಗೆದಿದ್ದರು. ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಜಲತಲ್ಪವನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಪಾಯವನ್ನು ಪಾಯದ ವಸ್ತುವಿನೊಡನೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೂಡಿಸಿರಲಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ನದಿಯ ಅತಿ ಆಳವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 1300′ ಉದ್ದದ ದೊಡ್ಡ ಬಿರುಕು ಉಂಟಾಯಿತು. 100′-200′ ಉದ್ದದ ಗೋಡೆಯ ಭಾಗಗಳು ಕೊಚ್ಚಿಹೋದವು.

ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಬಹುಪಾಲು ಕುಸಿತಗಳು ದೋಷಯುಕ್ತವಾದ ಪಾಯಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ.

ಕಮಾನಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು : ಕಮಾನಾಕೃತಿಯ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಮಿಕ್ಕ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಎಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಅವನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಅನುಕೂಲವಾಗಿರುತ್ತವೊ ಅಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರಗಿನ ಬಲಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ

ತೂಕ ಗಣನೆಗೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಕಮಾನು ಅಣೆಕಟ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ಕೆಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲದು.

ಕಮಾನಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಸಮತಲವಾಗಿ ಬಾಗಿರುವ ಅಣೆಕಟ್ಟು. ಇದರ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಬಹುಪಾಲು ಬಲವನ್ನು (ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ) ಕಮಾನು ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ (ಎರಡು ಗುಡ್ಡ ಕಂಬಗಳ ನಡುವಿನ) ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ವಿಧ :

೧ ಸ್ಥಿರ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಕಮಾನು ಅಣೆಕಟ್ಟು.

೨ ಸ್ಥಿರ ಕೋನದ ಕಮಾನು ಅಣೆಕಟ್ಟು.

೩ ವಿವಿಧ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳ ಕಮಾನು ಅಣೆಕಟ್ಟು.

೧ ಸ್ಥಿರ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಕಮಾನು ಅಣೆಕಟ್ಟು : ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಮತಲ ಕಮಾನು ಬಳೆಗೆ ಯಾವುದೆ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ತ್ರಿಜ್ಯವಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವ ಲಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ U ಆಕೃತಿಯ ಆಳವಾದ ಕಣಿವೆ ಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ.

೨ ಸ್ಥಿರ ಕೋನದ ಕಮಾನು ಅಣೆಕಟ್ಟು : ಇಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯ ಕೋನ ಒಂದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮೌಲ್ಯ 120° ಯಿಂದ 150° ಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವು ಮಿಕ್ಕವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮಿತವ್ಯಯದವು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಸ್ಥಿರ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗಿಂತ ಇವುಗಳನ್ನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅಣೆಕಟ್ಟೆಗೆ ಸ್ಥಿರ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಅಣೆ ಕಟ್ಟಿನ ಶೇಕಡ 75ರಷ್ಟು ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡ ಸಾಕು.

೩ ಬದಲಾಗುವ ತ್ರಿಜ್ಯದ ಅಣೆಕಟ್ಟು : ಇದು (೧) ಮತ್ತು (೨)ಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ವಾದುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ತ್ರಿಜ್ಯವೂ ಸ್ಥಿರವಿರುವುದಿಲ್ಲ, ಮಧ್ಯಕೋನವೂ ಸ್ಥಿರವಿಲ್ಲ. ಇದ ರಲ್ಲೂ ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡ ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿರ ತ್ರಿಜ್ಯ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಶೇಕಡ 80 ರಷ್ಟು ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕು.

ಕಮಾನು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು U ಆಕೃತಿಯ ಇಲ್ಲವೆ V ಆಕೃತಿಯ ಆಳ ವಾದ ಕಮರಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುವುದು ರೂಢಿ. ಆಧುನಿಕ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಬೇಕು.

ಉಷ್ಣತೆಯ ಪರಿಣಾಮ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುವುದರಿಂದ, ಕಮಾನು ಭಾಗ ವನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ, ಅದರಲ್ಲೂ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗವನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ವಿಶೇಷ ಮುನ್ನೆಚ್ಚ ರಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕು. ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣತೆ ಇಳಿದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಲಂಬವಾದ ಬಿರುಕುಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಹಾಗಾದಲ್ಲಿ ಕಮಾನು ನಿರುಪ ಯೋಗಿಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಒತ್ತುಗೋಡೆಯು ಅಣೆಕಟ್ಟು

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಐದು ವಿಧಗಳಿವೆ :

೧ ಸರಳ ತೊಲೆಯ ಜಾತಿ

೨ ಅವಿಚ್ಛಿನ್ನ ಮೇಲ್ಚಪ್ಪಡಿ ಜಾತಿ

೩ ಹೊರಚಾಚಿನ ಮೇಲ್ಚಪ್ಪಡಿ ಜಾತಿ

೪ ಗುಂಡು ತಲೆಯ ಒತ್ತುಗೋಡೆಯು ಜಾತಿ

೫ ಅನೇಕ ಕಮಾನುಗಳ ಜಾತಿ.

ಇವುಗಳನ್ನು ಪಾಯ ಭದ್ರವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಜೊತೆಗೆ ತುಂಬ ಅಗಲವಾದ ನದಿಗಳಿಗೆ, ಸಾಧಾರಣವಾದ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ, ಇವು ಸೂಕ್ತವಾದವು. ಅಣೆಕಟ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಕಮಾನಿನ ಒತ್ತುಗೋಡೆ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಸೂಕ್ತ.

ಅನೇಕ ಕಮಾನುಗಳ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಅನುಕೂಲಗಳು :

೧ ಈ ತರಹದ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಂದ ಶೇಕಡ 15 ರಿಂದ 35 ರಷ್ಟು ಖರ್ಚು ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

೨ ದಿಗಂತ ಸಮ ಬಿರುಕುಗಳು ಕಡಮೆ

೩ ಲಂಬವಾದ ಬಿರುಕುಗಳು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

೪ ಏಕ ಕಮಾನಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವಷ್ಟು ಬಲವಾದ ಪಾಯ ಇವಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

೫ ಇವು ಉಷ್ಣತೆಯ ವೈವಿಧ್ಯಗಳಿಗೆ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವು.

೬ ಅಣೆಕಟ್ಟು 100′—120′ ಎತ್ತರವಿರುವ ಕಡೆ, ಪದಾರ್ಥಗಳು ದುಬಾರಿ ಯಾಗಿರುವ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತುಗೋಡೆಯು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನ ವಾಗುತ್ತವೆ.

೭ ಇವುಗಳ ಪಾಯ ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಮಧ್ಯ ಕಂಬದ ಪಾಯದ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

೮ ಕಮಾನಿನ ಮುಖದ ಜಾರನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಮಧ್ಯೆ ಕಂಬಗಳ ರೇಖೆಯ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನೂ ಬದಲಿಸಬಹುದು.

೯ ಕಮಾನಿನ ಮೇಲೆ ಬರುವ ನೀರಿನ ಭಾರ ಕಮಾನು ಬಳೆಯ ಮೇಲೆಬರುವ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಅಕ್ಷವನ್ನು ಯಾವ ಕೋನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಬಾಗಿಸಬಹುದು.

ಅನಾನುಕೂಲಗಳು : ೧ ನೀರು ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಅಥವಾ ಅಧಿಕವಾದಾಗ ಅನೇಕ ಕಮಾನಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಅಲುಗಾಡಲಾರಂಭಿಸಿ, ಆದರಿಂದ ಅವು ದುರ್ಬಲವಾಗಿ, ಮುರಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯುಂಟು.

೨ ಕಮಾನು ಬಳೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ನೀರು ಸೋರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಕಾರಣ, ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕೆಳಗಿರುವ ಗೋಡೆಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ದೋಷವನ್ನು ಗಿಲಾವುಮಾಡಿ ನಿವಾರಿಸಬಹುದು.

೩ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಕಡಮೆಯಾದುದರಿಂದ, ಈ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಎತ್ತರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಡಮೆ ಆಳಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅವು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತವೆ.

ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು, ಕಮಾನಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು

ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಡದ ತೂಕವೆ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ. ಇದೇ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡುತ್ತದೆ. ಕಮಾನು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಕಮಾನಾಕೃತಿಯೆ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಬೇಕು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ದಿಗಂತ ಸಮ ಒತ್ತಡ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಗುದ್ದುಕಂಬಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಅನಂತರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿರುವ ಗುಡ್ಡಕ್ಕೆ ಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಕಮಾನು ಕಂಬಗಳ ಗೋಡೆಗಳು ಎಷ್ಟು ತೆಳ್ಳಗಿರುತ್ತವೆಂದರೆ ಅವುಗಳ ಗುರುತ್ವ ಕೇಂದ್ರ ಪಾದಾಗ್ರದಿಂದ ಆಚೆಗಿದ್ದು, ಅಣೆಕಟ್ಟು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸಮತೋಲನ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಕುಸಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಬಹುಶಃ ದಿಗಂತ ಸಮ ಕಮಾನುಗಳ ತುದಿಯ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡ ಜಜ್ಜಿಹೋಗಬೇಕು.

ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲೆ ರಸ್ತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳೆ ಸರಿ ಕಮಾನು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಅಥವಾ ಒತ್ತು ಗೋಡೆ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲೆ ರಸ್ತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಾಣ ವಸ್ತುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲವೊ ಅಲ್ಲಿ ಕಮಾನು ಒತ್ತು ಗೋಡೆ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ವಾತಾವರಣ ಬಲು ಶೀತಕರವಾದ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತು ಗೋಡೆ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನೂ ಕಮಾನು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನೂ ಕಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ.

ಕಣಿವೆ ಕಿರಿದಾಗಿದ್ದು, ಪಾಯದಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಬಂಡೆ ದೊರೆಯುವಂತಿದ್ದರೆ ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಬಹುದು. ಕಮಾನು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಪಾಯದ ಬಂಡೆ ಬಲು ಭದ್ರವಾಗಿರಬೇಕು. ಕಮಾನಿನ ಒತ್ತು ಗೋಡೆ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಂಡೆಯಿದ್ದರೂ ಸಾಕು.

ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ನದಿ ಕಮರಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಕಡೆಯೂ ಮತ್ತು ಒತ್ತು ಗೋಡೆ ಕಮಾನಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಅಗಲವಾದ ಕಿರಿ ಆಳದ ನದಿಯ ಮೇಲೂ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು, ತೀರ ಆವಶ್ಯಕವಾದಾಗ ಎತ್ತರಿಸಬಹುದು.

ಆದರೆ ಮಿಕ್ಕ ಎರಡು ವಿಧದವನ್ನು ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದು ಕಾರ್ಯತಃ ಸೂಕ್ತವಲ್ಲ. ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟೆಗಿಂತ ಮಿಕ್ಕ ಎರಡು ರೀತಿಯ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಕುಶಲ ಕೆಲಸಗಾರರು ಬೇಕು. ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನೂ ಕಮಾನು ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನೂ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಕಟ್ಟಬಹುದು. ಆದರೆ ಕಮಾನಿನ ಒತ್ತುಗೋಡೆ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಸಾಧಾರಣ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಕಟ್ಟಬಹುದು.

೭ ಕೋಡಿಗಳು ಅಥವಾ ಕೆರೆಯ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳು

ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿರುತ್ತವೆ: (i) ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಗೋಡೆ. (ii) ತೂಬುಗಳು ಮತ್ತು (iii) ಕೋಡಿಗಳು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು.

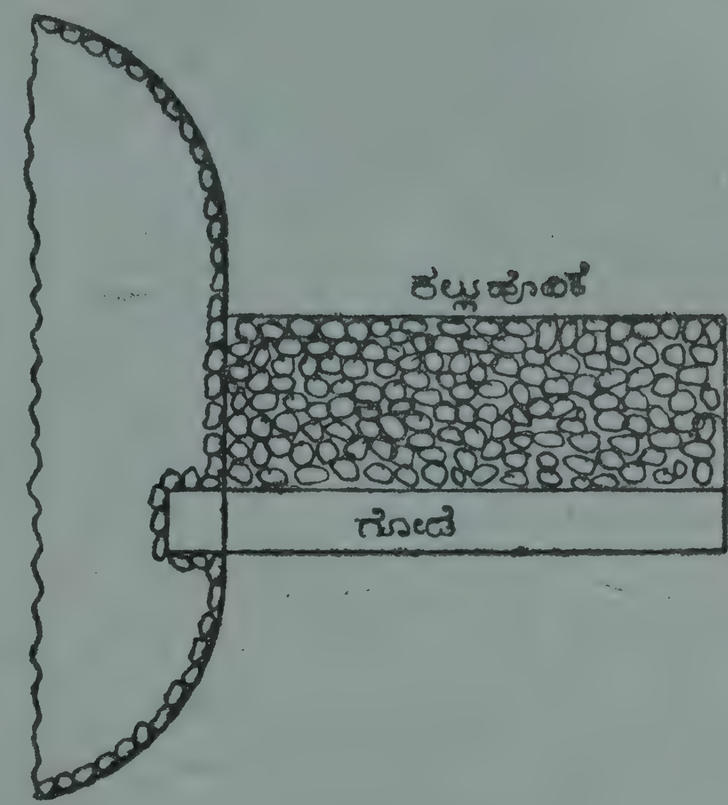
ಕೋಡಿಗಳನ್ನು ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ (ಸಂ.ಜ.ಮ.) ಶೇಖರಿಸಿ, ಪ್ರವಾಹಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಜಲವಿಮುಖ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ, ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಡೆ ಅಥವಾ ಎರಡು ಕಡೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದಾಗ ಅದನ್ನು ತುದಿ ಕೋಡಿಯೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಣ್ಣು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಸಲ ಕಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲೂ ಇದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ದೊಡ್ಡ ಕಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ವಿಧದ ಇಲ್ಲವೆ ಎರಡು ವಿಧದ ಕೋಡಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸಬಹುದು.

ಈ ಕೋಡಿಗಳ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಬಲು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಸುಭದ್ರತೆ ಇದನ್ನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೋಡಿಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಜಾಗವೆಂದರೆ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಿಂದ ಬೇರ್ಪಟ್ಟಿರುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ತಗ್ಗು ಇರುವ ಸ್ಥಳ ಇದರ ಮುಖಾಂತರ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ವಿಧಗಳಿವೆ. ಜಲಾಶಯದ ಗಾತ್ರ, ಸ್ಥಳ ಲಕ್ಷಣ, ನೆಲದ ಲಕ್ಷಣ, ಕೋಡಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಕೋಡಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

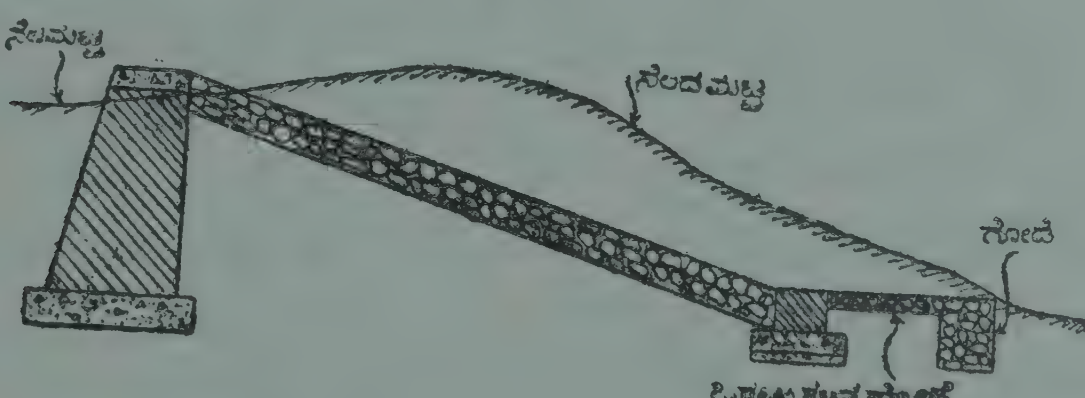
೧ ಮಟ್ಟಕೋಡಿ : ಕೋಡಿಯ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ನೆಲದ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಾಶಯ ಮಟ್ಟಗಳು ಒಂದೇ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲವೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನೆಲದ ಮಣ್ಣು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಸ್ರಾವದ ಆಳ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ

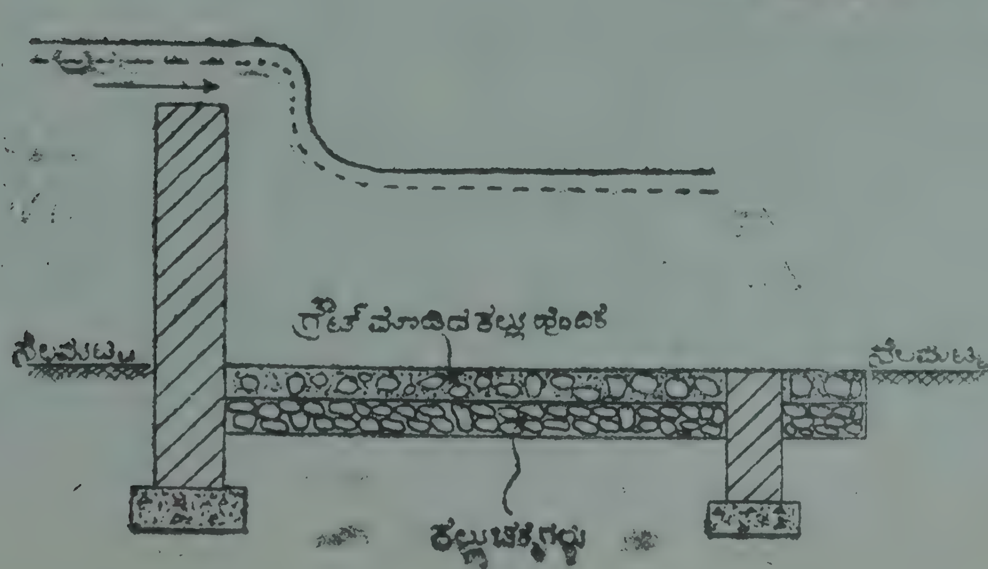
ಇಂತಹ ಕೋಡಿಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಬಹುದು. ಇವುಗಳ ನಿಯೋಜನೆ ಬಹಳ ಸರಳ. ಇವುಗಳ ಮುಂದಿನ ಮತ್ತು ಹಿಂಭಾಗದ ನೆಲವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಮಟ್ಟಮಾಡಬೇಕು. ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಗಳು ದೊರೆಯುವಂತಿದ್ದರೆ 6′ ಅಗಲದವರೆಗೆ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೋಡಿಯ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀಡಬೇಕು. ಕಲ್ಲುಗಳು ದೊರೆಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಕೋಡಿಯ ಉದ್ದದ ಎರಡರಷ್ಟು ದೂರದವರೆಗೆ ಹುಲ್ಲನ್ನು ಬೆಳಸಬೇಕು.



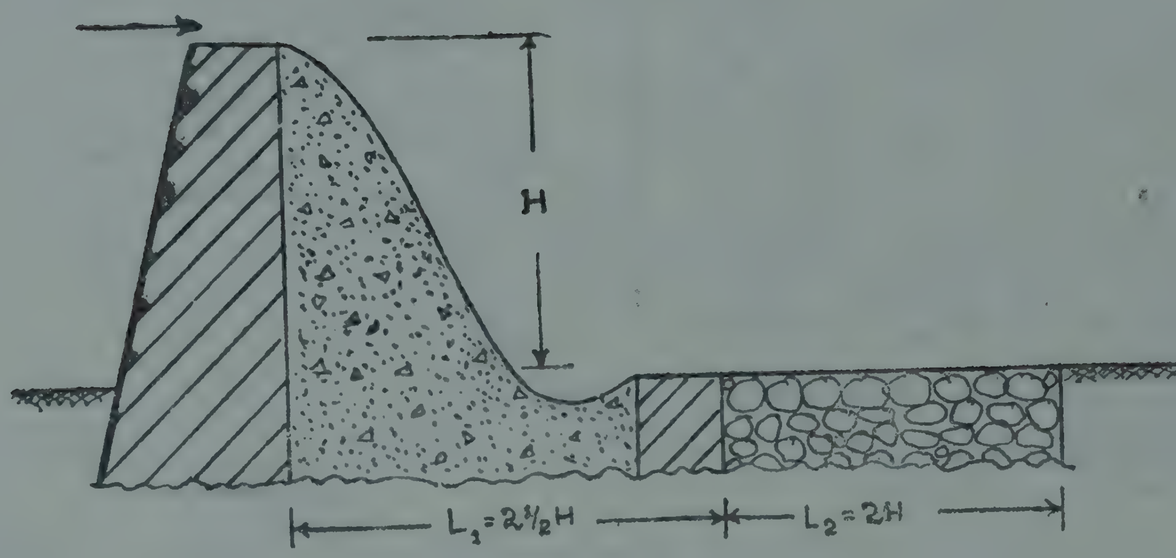
ಮಟ್ಟಕೋಡಿ

೨ ಜಾರಿರುವ ಇಲ್ಲ ದಿಗಂತ ಸಮವಾದ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯುಳ್ಳ ಕೋಡಿ : ವೈಗೋಡೆಯಿಂದ ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಎತ್ತರ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಕೋಡಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಪಾಯ ಮೆದುವಾಗಿದ್ದರೆ ನೀರಿನ ಪಾತ 4′-6′ ಇದ್ದರೆ, ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಮೆಟ್ಟಲು ಮೆಟ್ಟಲಾಗಿ ಕೊಡಬಹುದು. ಅದರ ದಪ್ಪ $1\frac{1}{2}'$ ಇದ್ದು, ಅದನ್ನು 6″ ದಪ್ಪದ ಕಲ್ಲು ಚಕ್ಕೆಗಳ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಈ ಹೊದಿಕೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಗ್ರೌಟ್ ಮಾಡಬೇಕು.





೩. ನೀರಿನ ಪಾತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ : (ಅ) ಬಾಗಿರುವ ಜಾರುಳ್ಳ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯುಳ್ಳ ಕೋಡಿಯನ್ನೋ ಅಥವಾ (ಆ) ಸರಳ ಪಾತದ ಕೋಡಿಯನ್ನೋ ಕಟ್ಟಬೇಕು.



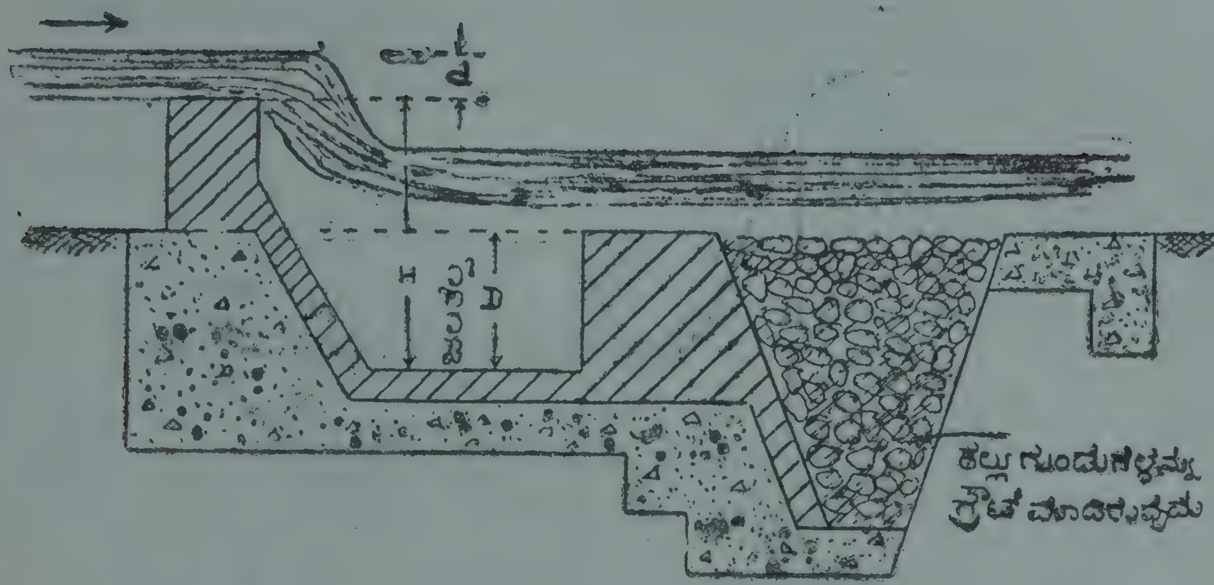
(ಅ) ಬಾಗಿರುವ ಜಾರುಳ್ಳ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯ ಕೋಡಿ : ಪಾತದ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವ ದಿಗಂತ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅದೇ ಎತ್ತರದಿಂದ ಧುಮುಕುವ ನೀರಿನ ವೇಗದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಘಾತವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಾಗಿರುವ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದ ತುಂಬ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

ಹೊದಿಕೆಯ ಅಗಲ $= L_1 =$ ಪಾತದ $2\frac{1}{2}$ ರಷ್ಟು $= 2\frac{1}{2} H$. ಇದರ ಆಚೆಗಿನ ಒರಟು ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯ ಅಗಲ = ಪಾತದ 3ರಷ್ಟು ಅಥವಾ $L_2 = 3H$.

(ಆ) ಸರಳಪಾತದ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆ : ಇದರಲ್ಲಿ ನೆತ್ತಿಯ ಮಟ್ಟ ಜಲಾಶಯ ಸಂ.ಜ.ಮ. ದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿರುವಾಗ ಹಿನ್ನಾಲೆಯ ಸ್ರಾವದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕೋಡಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಾಯದ ಮೇಲೆ ಬಹಳ ಪರಿಣಾಮವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಭದ್ರವಾಗಿ ಪಾಯ ಹಾಕಿ ಕಟ್ಟಬೇಕು.

೪ ಜಲತಲ್ಪವಿರುವ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆ : ಇಲ್ಲಿ ಜಲತಲ್ಪದ ಆಳ, $D = C\sqrt{H \cdot d}$

$D =$ ತಡೆಗೋಡೆಯ ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕಿರುವ ನೀರಿನ (ಜಲತಲ್ಪದ) ಆಳ. $C =$ ಸ್ಥಿರಾಂಕ. ಇದು ಜಲತಲ್ಪದ ನೆಲವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ವಸ್ತುವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ದಟ್ಟ ಶಿಲೆಗೆ 0.75 ಇದ್ದು, ಸುಮಾರಾಗಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಇಟ್ಟಿಗೆಗೆ 1.25 ಇರುತ್ತದೆ.



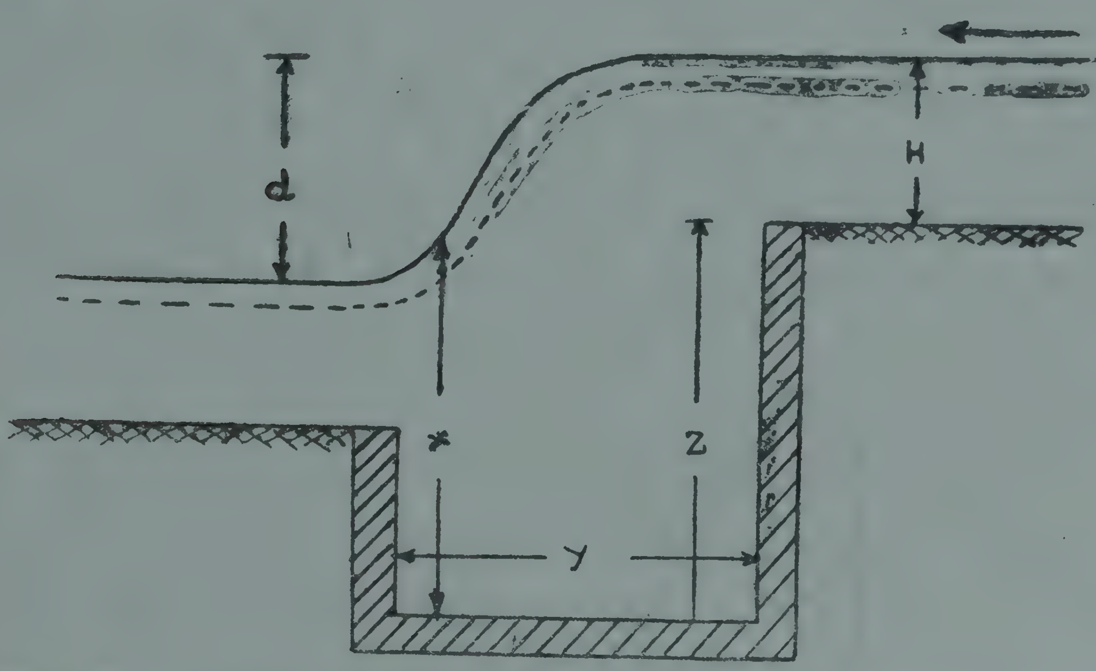
ಜಲತಲ್ಪವಿರುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ

$H=$ ಪಾತದ ಎತ್ತರ. $d=$ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಆಳ. ತಲ್ಪದ ನೆಲದ ಅಗಲ ಅದರ ದಪ್ಪವ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿದೆ. ಅದನ್ನು $6\sqrt{d}$ ಇಂದ $8\sqrt{d}$ ವರೆಗೆ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು :

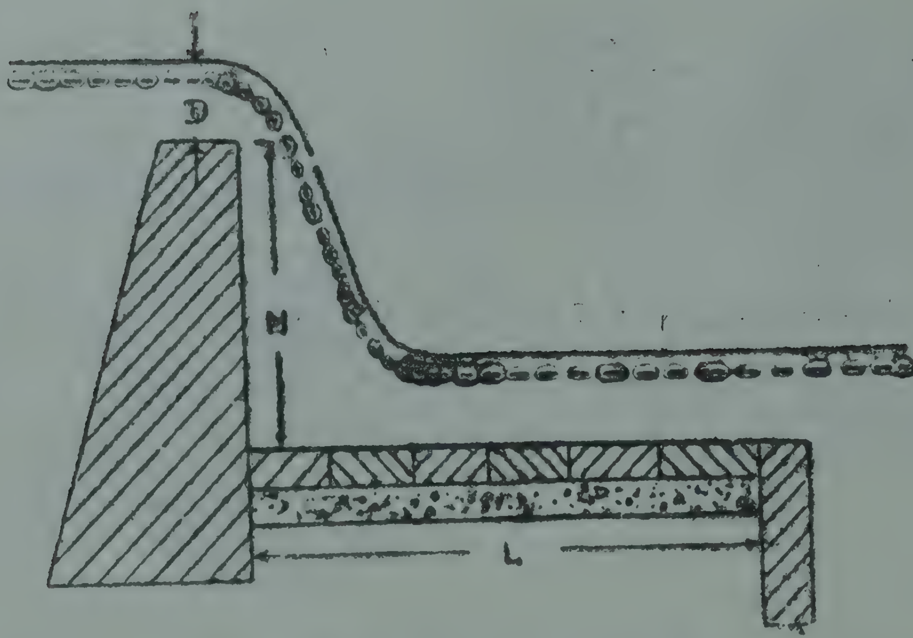
$$X = H + \sqrt[3]{H} + \sqrt{D}$$

$$Y = \frac{3}{3}\sqrt{Z}+H$$



ಇಲ್ಲಿ $X=$ ಜಲತಲ್ಪದ ಆಳ. $H=$ ಕೋಡಿಯ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಆಳ. $Z=$ ಕೋಡಿಯ ಗೋಡೆಯ ಎತ್ತರ.. $d=$ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ. $Y=$ ಹೊದಿಕೆಯ ಅಗಲ.

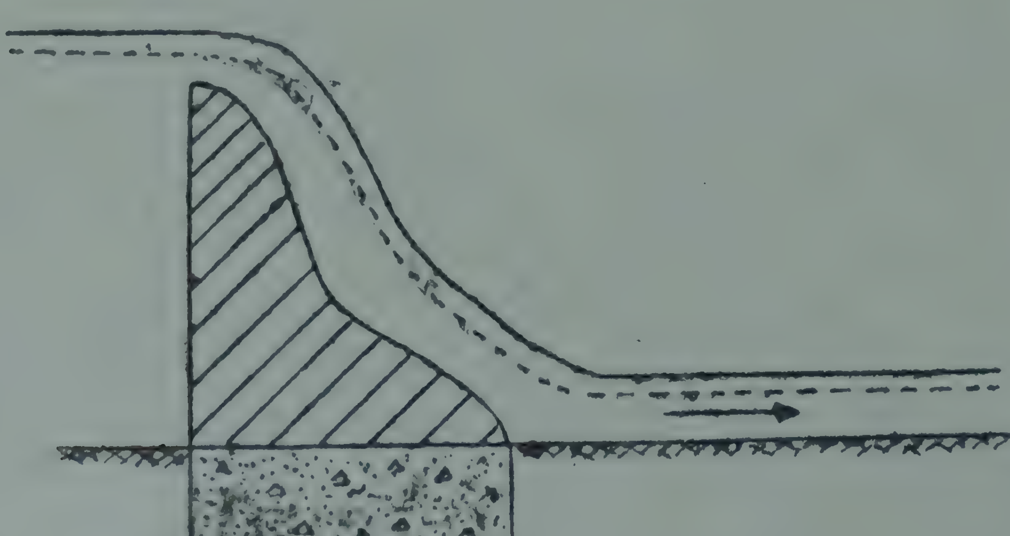
೫ ಲಂಬಪಾತ ಮತ್ತು ದಿಗಂತ ಸಮ ಹೊದಿಕೆಯ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆ : ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾದ ಕಲ್ಲಿನ ಇಲ್ಲವೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಹಲಗೆಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ.



ಕೋಡಿಯ ಅಗಲ L, $6\sqrt{D}$ ಯಿಂದ $8\sqrt{D}$ ವರೆಗೂ ದಪ್ಪ $\frac{1}{5}(H+D)$ ಯಿಂದ $\frac{1}{4}(H+D)$ ವರೆಗೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಹೊದಿಕೆಯ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡ ವನ್ನು ಕಡೆಯ ಪಕ್ಷ 1 ಅಡಿ ದಪ್ಪದ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಪಾಯ ವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಲು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಅಗಲ, ದಪ್ಪಗಳಿರುವ ಒರಟು ಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಗಳ ನಿಯೋಜನೆಯನ್ನು ಮುಂದೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ.

ಓಗೀ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ : ಓಗೀ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಆಕೃತಿಯುಳ್ಳ ಮೇಲುಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗ ಪರವಲಯದ ಆಕೃತಿ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಅದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಆಕೃತಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತಿರು ತ್ತದೆ. ಪಾದಾಗ್ರದಲ್ಲಿ ವಿರುದ್ಧ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಬೀಳುವ ನೀರು ನಯವಾಗಿ ದಿಗಂತಸಮಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.



ಓಗೀ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ

ಅನುಕೂಲಗಳು : (i) ಇದರ ನಿರ್ಮಾಣ ಮತ್ತು ನಿಯೋಜನೆ ಬಹುಸರಳ.

(ii) ನಿಯೋಜನೆ ಉತ್ತಮವಾಗಿದ್ದು, ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ಪ್ರವಾಹಗಳಿಂದ ಹಾನಿಯಾಗಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಇದರ ಸ್ರಾವ ಶಕ್ತಿ ಅಧಿಕವಾಗಿದೆ. ಇದು ಅಗಲ ನೆತ್ತಿ ಕೋಡಿಗಿಂತ ಶೇಕಡ 50 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ರಾವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

(iii) ತೇಲಿ ಬರುವ ಮರ ಮುಂತಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾಗುವ ಹಾನಿ ಇದರಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಿದೆ.

(iv) ಇದು ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪ್ರವಾಹ ಕವಾಟಗಳಿರುವ ಕೋಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಅಗ್ಗವಾದುದು.

ಅನಾನುಕೂಲಗಳು : (i) ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಶೇಖರಣೆ ದಂಡವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಈ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ಪ್ರವಾಹ ಸ್ರಾವ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಮಟ್ಟಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಮಾತ್ರ ಜರುಗುವುದರಿಂದ ಸೈಫನ್ ಸೂಸು ಮಾರ್ಗಕ್ಕಿಂತ ಇದರ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ

(iii) ತಗ್ಗಿನ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಓಡು ನೀರು ಸಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಕೊರೆತಕ್ಕೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಿದ್ದ ನೀರು ದಿಗಂತ ಸಮವಾಗಿ ಅತಿ ವೇಗದಿಂದ ನುಗ್ಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇದನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಕಟ್ಟುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ನ್ಯೂನತೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಲು ಜಲವಿಮುಖ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಒಂದು ಜಲತಲ್ಪವನ್ನೊ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯನ್ನೊ ಕೊಡಬೇಕು.

ಅಗಲ ನೆತ್ತಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ : ಈ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗೆ ಸ್ರಾವ ಸ್ಥಿರಾಂಕ 0.577 ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದು ಎಲ್ಲ ಅಗಲಗಳಿಗೂ ಸ್ರಾವದ ಆಳಗಳಿಗೂ ಒಂದೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚಾದಷ್ಟು C (ಸ್ರಾವ ಸ್ಥಿರಾಂಕ) ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೆ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ನೀರಿನ ಆಳ (ಶಿರ) ಜಾಸ್ತಿಯಾದಷ್ಟು C ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಸೂತ್ರ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ :

$$Q = C \cdot L\sqrt{H^3}$$

ಇಲ್ಲಿ Q= ಸ್ರಾವ

C= ಸ್ಥಿರಾಂಕ

ಮತ್ತು H= ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳ

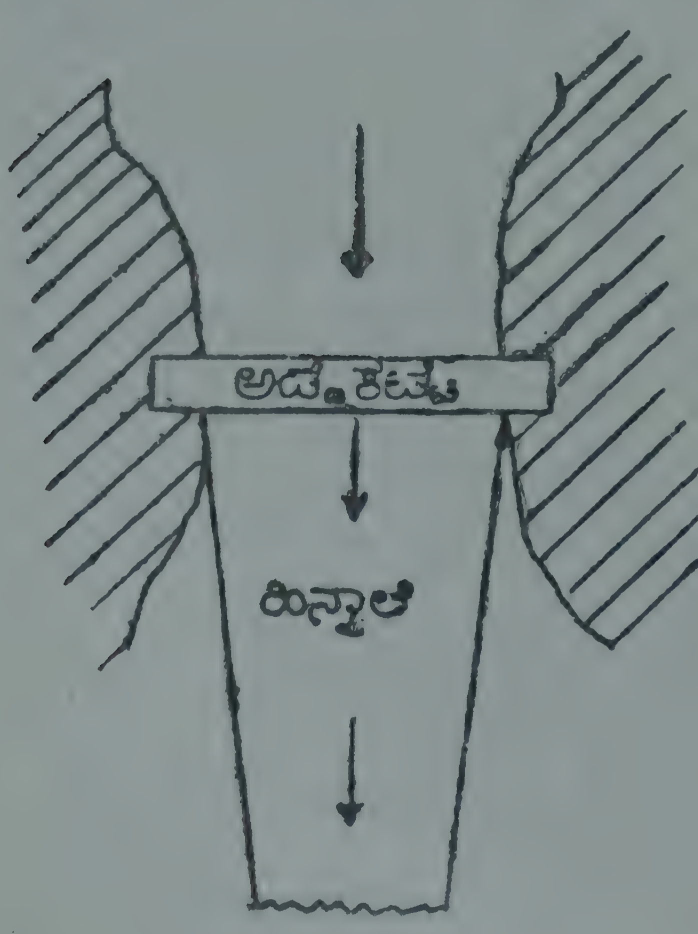
ಸ್ರಾವ ಸ್ಥಿರಾಂಕ C ಯ ಮೌಲ್ಯಗಳು ಮುಂದೆ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಇವೆ.

ಗೋಡೆಯ ಮೇಲಗಲ	3′ಗೆ ಕಡಮೆ	3′ ಗೆ ಹೆಚ್ಚು	ಜಾರುತ್ತಿದ್ದರೆ	ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದ್ದರೆ
C ಯ ಮೌಲ್ಯ	0.625	0.562	0.500	0.437

ಸಮೀಪಿಸುವ ನಾಲೆ : ಇದನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯ ನೆತ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿ ತೋಡುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಇದು ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ನೀರು ಇದನ್ನು ಹಾಯುವಾಗ ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ತನ್ನ ಶಿರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಇದನ್ನು ನೆತ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ 6″-12″ ಕೆಳಕ್ಕೆ ತೋಡಬೇಕು. ಅದಕ್ಕೆ ಅಡೆತಡೆಯಿಲ್ಲದ,ನಿರಾಳವಾದ ಪಾತ್ರವಿರಬೇಕು. ಈ ಪಾತ್ರ ಕಡೆಯ ಪಕ್ಷ ಕೋಡಿಯ ಪೂರ್ತಿ ಅಗಲದಷ್ಟಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನೀರು ಏರಲಾರಂಭಿಸಿ, ಕೋಡಿಯ ಸ್ರಾವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಲೆಯ ತೋಡುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು, ಕೆರೆಯ ಕಡೆಗೆ ಅದನ್ನು ನಯವಾಗಿ ಬಾಗಿಸುವುದರಿಂದ ಕಡಮೆಮಾಡಬಹುದು.

ಹಿನ್ನಾಲೆ

ಇದಕ್ಕೆ ನಿರಾತಂಕವಾದ ಜಲಮಾರ್ಗವಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನೀರು ಏರಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಲೆಯನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಸಂಕುಚಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಇದು ಕೋಡಿಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಗೊತ್ತಾದ ತಳಜಾರನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಬಹಳ ಕೊರೆಯುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗುವಂತಿದ್ದರೆ, ಆಗ ತಳಜಾರನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವೊ ಅಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಮಾಡಬಹುದು. ಈ ನಾಲೆಯನ್ನು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾದ ನೀರಿನ ಝರಿಗೊ, ಹಳ್ಳಕ್ಕೊ ತಲುಪಿಸಿ ಬಿಡಬೇಕು. ಹಿನ್ನೀರು ಹಿನ್ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಲು, ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಹೊದಿಕೆ ಕೊಡುವುದು, ಜಾರುಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು ಮುಂತಾದವನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು.



ಹಿನ್ನಾಲೆ ಬಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಿದ್ದರೆ ಅದರ ಓಟ $\frac{1}{100}$ (ಗರಿಷ್ಠ) ಇರಬಹುದು. ತಕ್ಕ ಮಟ್ಟಿಗಿನ ಗಟ್ಟಿ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಅದು 500 ರಲ್ಲಿ 1 ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ 1000 ದಲ್ಲಿ 1 ಇರಬೇಕು.

೮ ನದಿಯ ಶಿರ ಕಾರ್ಯಗಳು

ನದಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಏರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಅಡ್ಡ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅಡ್ಡಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳೆನ್ನಬಹುದು. ಈ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಹತ್ತಿರದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಒಯ್ಯುವ ಕಾಲುವೆಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುವ ವಿವಿಧ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿಗೆಲ್ಲ ಶಿರಕಾರ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಶಿರ ನಿರ್ಮಾಣಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ಶಿರ ನಿರ್ಮಾಣಗಳೆಂದರೆ ಇವು : (i) ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಅಣೆಕಟ್ಟು (ii) ತೋಡು ನಾಲೆಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಕಾಲುವೆ. (iii) ಕಾಲುವೆಯ ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕ (iv) ಕೊರೆ ತೂಬುಗಳು (ಕೆಳ ತೂಬುಗಳು) (v) ಬೇರ್ಪಡೆ ಗೋಡೆ (vi) ನದಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು.

ಶಿರಕಾರ್ಯಗಳ ಸ್ಥಳನಿರ್ಧಾರ : ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು ಶಿರ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

(i) ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನದಿ ಅಥವ ಝರಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರಬೇಕು. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಕಟ್ಟಿದ ಮೇಲೆ ಅದರ ಪಥ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುವಂತಿರಬಾರದು. ನದಿ ನೇರವಾಗಿರುವ, ದಡಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟ ಆಕೃತಿ ಹೊಂದಿರುವ, ನೀರಿನ ವೇಗ ತಕ್ಕ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ಜಾಗ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದು. ಸಾಧ್ಯವಾದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀರಿನ ಪಥ ತಳದ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿದ್ದು, ಪ್ರವಾಹ ದಂಡೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದ ಖರ್ಚು ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು.

(ii) ಒಳ್ಳೆಯ ಪಾಯ ದೊರೆಯುವಂತಿರಬೇಕು. ಬಂಡೆ ಅಥವಾ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಒಳ್ಳೆಯದು.

(iii) ಶಿರ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಸಮೀಪಿಸುವ ದಾರಿ ತುಂಬ ಅಗಲವಿರಬಾರದು. ಇದು ತಳದ ಸೂಸು ಮಣ್ಣನ್ನು ತಡೆಯುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅವಶ್ಯಕ.

(iv) ಈ ಪ್ರದೇಶ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆಲ್ಲ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು.

(v) ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನದಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರಬೇಕು. ಆಗ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ನಿಯಂತ್ರಕದ ಮುಂದೆ ಧಾವಿಸಿ, ಮರಳು, ಸೂಸುಮಣ್ಣು ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ನಾಲೆಗೆ ಹೋಗದಿರುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

(vi) ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ವಸ್ತುಗಳು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೇ ದೊರೆಯುವಂತಿರಬೇಕು.

(vii) ಕಾಲುವೆಯ ಮೊದಲ ಕೆಲವು ಸಾವಿರ ಅಡಿಗಳು ಗಟ್ಟಿ ನೆಲದಲ್ಲಿ ತೋಡಲ್ಪಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ನೆಲ ತುಂಬ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರಬಾರದು. ನಾಲೆಯನ್ನು ತೋಡುವ ಖರ್ಚು ಅಧಿಕವಾಗಬಾರದು.

ಶಿರ ಕಾರ್ಯಗಳ ಉದ್ದೇಶಗಳು: ನಾಲೆಯ ಶಿರ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಉದ್ದೇಶಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

(i) ನದಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಏರಿಸಿ ವ್ಯವಸಾಯ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆಲ್ಲ ನೀರು ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

(ii) ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗುವ ಸೂಸುಮಣ್ಣನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.

(iii) ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರು ನಾಲೆಗೆ ಸರಬರಾಜಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳು : ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯೆಂದರೆ, ನದಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಟ್ಟುವ ಕಲ್ಲುಗೋಡೆ. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ, ನದಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಏರಿಸುವುದು. ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ನೆತ್ತಿಯವರೆಗೆ ಏರಿ ಅನಂತರ ಅದರ ಮೇಲೆ ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳು ಪ್ರಾಚೀನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಮದ್ರಾಸ್ ದೇಶದ ತಿರುಚಿನಾಪಳ್ಳಿಯ ಗ್ರ್ಯಾಂಡ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಸುಮಾರು 1000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನದು. ಇದು ಸುಮಾರು 1080 ಅಡಿ ಉದ್ದವಿದ್ದು, 40′-60′ ಅಗಲವಿದೆ. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ನೆತ್ತಿ ನದಿಯ ತಳದಿಂದ 15 ರಿಂದ 18 ಅಡಿ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ. 1810 ರಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ರಿಪೇರಿಗಳನ್ನು ಮಾಡಿ ಖಾಯಂ ಆದ ಕೋರೆ ತೂಬುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ವಿಧಗಳಿವೆ : (i) ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿನಿಂದ ನೀರು ತಕ್ಷಣ ಇಲ್ಲವೆ ಮೆಟ್ಟಲುಗಳಲ್ಲಿ ಧುಮುಕುವುದು: ಈ ರೀತಿಯ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು (ಅ) ನೆತ್ತಿ ನೀರಿನ ಆಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಲ್ಲದಿರುವೆಡೆ (ಆ) ಕಲ್ಲುಗಳು ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಸುಲಭ ದರದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಕಡೆ ಮತ್ತು (ಇ) ಕಲ್ಲಿನಪಾಯ ದೊರೆಯುವ ಕಡೆ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯಿಲ್ಲದ ಗೋಡೆಯೊಂದೆ ಸಾಕು. ಇಂತಹ ಕಟ್ಟೆಗಳು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿವೆ.

(ii) ಬಾಗಿದಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಹರಿಸುವುದು : ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರದಿಂದ ಧುಮುಕುವಂತಹ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಕೋಡಿಗಳು ಈ ರೀತಿಯವು. ಇದನ್ನು ಹೇರಳವಾಗಿ, ಅಗ್ಗವಾಗಿ ಕಲ್ಲು ದೊರೆಯುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ನಿರ್ಮಾಣದ ವೆಚ್ಚ, ಮತ್ತು ದುರಸ್ತಿ ವೆಚ್ಚ ಕಡಮೆ. ಉದಾ.ಗೋದಾವರಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ. ನೀರು ಓರೆಯಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಓರೆಗಳು ಒಂದೋ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೊ ಇರಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯೂ ಕಲ್ಲು ಅಗ್ಗವಾಗಿರುವೆಡೆ,

ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರಕುವ ಕಡೆ ಸೂಕ್ತವಾದುದು. ಉದಾ. ಪೆನ್ನಾರ್ ಸಂಗಮದ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆ, ಕೃಷ್ಣಾ ನದಿಯ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ, ಬೆಜವಾಡದಲ್ಲಿ.

(i) ಮತ್ತು (ii) ನೆ ರೀತಿಯ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳು ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ನಿಯೋಜನೆಗೆ ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ನಿಯೋಜನೆಯ ತತ್ತ್ವಗಳನ್ನೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅದರ ಜೊತೆಗೆ ಅವು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಷರತ್ತುಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕು.

(ಅ) ಗೋಡೆಯನೆತ್ತಿ ತೇಲಿಬಂದು ಹೊಡೆಯುವ ವಸ್ತುಗಳ ಆಘಾತವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ಬಲವಾಗಿರಬೇಕು.

(ಆ) ನೆತ್ತಿ ಮತ್ತು ಹಿಂಭಾಗ ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

(ಇ) ಹಿಂಭಾಗವನ್ನು ನೀರಿನ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದಾಗುವ ಕೊರೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರ: ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು (ಅ) ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಗೋಡೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ (ಆ) ಕೊರೆ ತೂಬುಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮತ್ತು (ಇ) ನಾಲೆಗೆ ದೊರಕುವ ಜಲಶಿರದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಮೂರು ದೃಷ್ಟಿಗಳನ್ನೂ ಪಾಲಿಸುವ ಸ್ಥಾನ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದು. ನದಿಯ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಲಕ್ಷಣವನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ಧಾರ : (i) ನದಿಯ ಪಥ : ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಸ್ಥಾನವೆಂದರೆ ನದಿ ನೇರವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಜಾಗ. ನದಿ ಕಡೆಯ ಪಕ್ಷ ಒಂದು ಮೈಲಿ ಉದ್ದದವರೆಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರಬೇಕು. ಆಗ ಅದರ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ನೀರು ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ಲಂಬವಾಗಿಯೆ ಬಿಡಬೇಕು. ಪ್ರವೇಶಪಥ ವಕ್ರವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ಸುಳಿಗಳುಂಟಾಗಿ, ಪಾಯಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಯಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಬಂಡೆ ದೊರಕದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಪ್ಪು ಮಣ್ಣಾದರೂ ಸರಿಹೋಗುತ್ತದೆ.

(ii) ನದಿಯ ಜಾರು : ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿದ್ದರೆ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನದಿಗೆ ನಯವಾದ ಜಾರು ಇರಬೇಕು. ಜಾರು ಕಡಿದಾಗಿದ್ದರೆ ಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಿನ ನೀರು ರಭಸದಿಂದ ನುಗ್ಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ರಾವವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಪಾಯದ ಕಟ್ಟಡ ಈ ರಭಸವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲುದಾದರೆ ಕಡಿದಾದ ಜಾರು ಇದ್ದರೂ ಪರವಾಗಿಲ್ಲ. ಕಡಿದಾದ ಜಾರು ಇದ್ದೆಡೆ ಪ್ರವಾಹ ರಕ್ಷಣಾ ದಂಡೆಗಳ ಉದ್ದ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು, ಇದರಿಂದ ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನದಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದವರೆಗಾದರೂ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಓಟವಿರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿನ ನೀರೆಲ್ಲ

ತಕ್ಷಣ ಹರಿದು ಹೋಗುವಂತಿದ್ದರೆ, ಮೇಲಿನಿಂದ ಬೀಳುವ ನೀರು ನೇರವಾಗಿ ಆಘಾತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿ ಪಾಯಕ್ಕೆ ಅಪಾಯವಾಗುವ ಸಂಭವವುಂಟು. ಚಪ್ಪಟೆ ಜಾರಿನಿಂದ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಜಲತಲ್ಪ ನಿರ್ಮಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ, ಜಾರು ಕಡಿದಾಗಿರುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ಹರಿದು ಹೋಗಬೇಕು. ಅನಾವಶ್ಯಕವಾಗಿ ನೀರು ನಿಂತು ಮಟ್ಟ ಏರಿ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಿಸುವಂತಾಗಬಾರದು.

(iii) ನದಿಯ ದಡಗಳು : ಇವು ಜಲಾಭಿಮುಖ ಕಡೆಯಲ್ಲೂ ಜಲವಿಮುಖ ಕಡೆಯಲ್ಲೂ ಎತ್ತರವಾಗಿರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ತಗ್ಗಿನ ದಡಗಳಿದ್ದರೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರಿದಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರವಾಹ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶ ಮುಳುಗುವ ಸಂಭವ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಿನ ಪ್ರವಾಹ ರಕ್ಷಣಾ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಅಂತಹ ಭಾಗ ದೊರೆಯದಿದ್ದಲ್ಲಿ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟ ಸುತ್ತಲಿನ ನೆಲದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತಗದಲ್ಲಿರುವ ಕಣಿ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆರಿಸಬೇಕು. ಎತ್ತರದ ದಡಗಳಿದ್ದರೆ ನದಿ ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಉಕ್ಕಿಹರಿಯುವ ಅಪಾಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತೆಯೆ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ನುಗ್ಗುವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಜಲ ವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ ನೆಲದ ಮಟ್ಟ ಎತ್ತರವಿರಬೇಕು. ಪ್ರವಾಹದ ತೊಂದರೆಯಾಗದಿರುವಂತಿರಬೇಕು. ಇನ್ನೂ ಮುಂದೆ ನೆಲವು ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರನ್ನೂ ಹೊಂದಿದ್ದು, ಕಾಲುವೆಯ ತೋಡುವ ಕೆಲಸ ಕಡಮೆಯಾಗಬೇಕು.

(iv) ನದಿಯ ಅಗಲ : ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ (ಜಲಾಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖ) ನದಿಯ ಅಗಲ ಅದರ ಸಾಧಾರಣ ಅಗಲಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು. ನದಿ ತುಂಬ ಅಗಲವಿದ್ದರೆ ಸೂಸುಮಣ್ಣಿನ ಶೇಖರಣೆ ಅಕ್ರಮವಾಗಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ, ಸೂಸುಮಣ್ಣಿನ ದಿಬ್ಬಗಳು ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಿ ನಿಂತು ಅದರ ಸ್ರಾವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಜೊತೆಗೆ ನೀರಿನ ಓಟ ಅಕ್ರಮವಾಗಿ ಅಡ್ಡ ಸುಳಿಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದ ನೊಟಕು ಗೋಡೆಯ ಪಾಯ ಕೊರೆತಕ್ಕೆ ಒಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ತುಂಬ ಕಿರಿ ಅಗಲದ ನದಿಯಾದರೆ, ಪ್ರವಾಹದ ವೇಗ ಅತಿಯಾಗಿ, ಪಾಯದ ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

(v) ಪಾಯಗಳು : ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಪಾಯವೆಂದರೆ ಬಂಡೆಯಿರುವ ಪ್ರದೇಶ. ಇದು ನದಿಯ ತಳದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪವೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವಂತಿರಬೇಕು. ಹೀಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಎತ್ತುವ ಬಲವನ್ನುತಡೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉದ್ದನೆಯ ಹೊದಿಕೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಬಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಬಿರುಕುಗಳಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲೆಲ್ಲ ಗ್ರೌಟ್ ಮಾಡಬಹುದು. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಪೊಟರೆಗಳಿದ್ದರೆ ಆಗ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

ಭಾರತದ ಬಹುಪಾಲು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಮರಳು ಪಾಯದ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಲಾಗಿದೆ. ಮರಳಿನ ಮುಖಾಂತರ ನೀರು ಒಸರುವ ಬಗ್ಗೆ ಈಗ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಮರಳು ಪಾಯದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರಗಳಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಮರಳು ಮತ್ತು ಸೂಸುಮಣ್ಣು ಬಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತಿದ್ದರೆ, ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಪಾಯಗಳು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರದವರೆಗೆ ಹೋಗದಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರದ ತನಕ ನೆಡಬಹುದು.

(vi) ಉಪನದಿಗಳು : ಉಪನದಿಗಳು ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುವಂತಿದ್ದರೆ, ಸಂಗಮ ಸ್ಥಳದ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಿ ಸ್ಥಳ ನಿರ್ಧಾರ ಮಾಡಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮುಖ್ಯ ಉಪನದಿಯ ಸಂಗಮದ ಕೆಳಗೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದು. ಒಂದು ವೇಳೆ ಸಂಗಮದ ಮೇಲ್ಗಡೆ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಕಟ್ಟ ಬೇಕಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ಸಂಗಮದಿಂದ ಆದಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಬೇಕು. ಇದು ಅಡ್ಡನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಖರ್ಚನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆವಶ್ಯಕ.

(vii) ನದಿ ಹೊತ್ತುತರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳು : ಇವು ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ ಬೇಗ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಹಾದುಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಗೋಡೆಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೊರೆ ತೂಬುಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸ್ಥಾನದ ಆಯ್ಕೆ : ಕೊರೆತೂಬುಗಳಿಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಸ್ಥಾನವೆಂದರೆ ನೀರಾವರಿ ನಾಲೆಯ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನದ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಆಗಮಿಸುವ ಆಳವಾದ ನಾಲೆ ಇರಬೇಕು. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲೆಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅವೆರಡರ ಪಕ್ಕದಲ್ಲೂ ಆಳವಾದ ಕಾಲುವೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ. ಇನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾದ ಜಾಗವೆಂದರೆ ಮೂರು ನಾಲೆಗಳಿರುವುದು ; ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಒಂದು, ಅತ್ತ ಇತ್ತ ಒಂದೊಂದು.

ನಾಲೆಯ ಜಲ ಶಿರದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸ್ಥಾನದ ಆಯ್ಕೆ : ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಸ್ಥಳ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ನಾಲೆಯ ಉದ್ದ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಂತಹ ಪ್ರದೇಶ ಸಿಗುವುದು ಅಪರೂಪ. ಒಂದು ವೇಳೆ ಹಾಗೆ ಸಿಕ್ಕಿದರೆ, ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೂ ಹಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ನದಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಕಟ್ಟೆಯ ಎತ್ತರ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ನಾಲೆಯ ಜಲಶಿರ ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಎಲ್ಲ ಜಾಗಗಳಿಗೂ ನೀರು ಹಾಯಿಸಲು ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಇರಬೇಕು ಮತ್ತು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಖರ್ಚು ಕನಿಷ್ಠವಾಗುವಂತಿರ

ಬೇಕು. ತೀರ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿದರೆ ಜಲಶಿರ (ನಾಲೆಯ) ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅನವಶ್ಯಕವಾದ ಶಿರಭಾಗನನ್ನು ನಾಲಾಪಾತಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಕಳೆಯ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ರೇಖೀಕರಣ : ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕಿನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ರೇಖೀಕರಿಸಲು ಎರಡು ಮಾರ್ಗಗಳಿವೆ :

(ಅ) ನದಿಯ ಪಥಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ : ಇದು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ರೇಖೀಕರಿಸುವ ಸಾಮಾನ್ಯಮಾರ್ಗ ಇದರ ಅನುಕೂಲಗಳು :

(i) ಕಟ್ಟೆಯ ಪ್ರತಿ ಅಡಿ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಸ್ರಾವಶಕ್ತಿ ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(ii) ತನ್ನ ಉದ್ದದ ಪೂರ್ತಿ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಒಂದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ರವಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಡ್ಡ ತರಂಗಗಳು (ಕಟ್ಟೆಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ) ಜಲಾಭಿಮುಖದಲ್ಲಾಗಲಿ, ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಾಗಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

(iii) ಮರಳಿನ, ಮೆಕ್ಕಲಿನ ಪಾಯುಗಳಿಗೆ ಇದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ.

(iv) ಇದು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನದು. ಹಾಗಾಗಿ ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾಶಸ್ತ್ಯ ಹೆಚ್ಚು.

(ಆ) ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕೋಚಿನಲ್ಲಿ : ಈ ರೀತಿಯ ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಒಂದು ನೆಲಗಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ, ಮುಂದೆ ಉಂಟಾಗುವ ದೋಷಗಳನ್ನು ಸರಿಪಡಿಸುವುದು ಬಲುಕಷ್ಟ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಎಲ್ಲ ಷರತ್ತುಗಳನ್ನೂ ಪಾಲಿಸುವಂತಹ ಜಾಗ ದೊರೆಯುವುದು ಕಷ್ಟಕರವಾದುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಆದಷ್ಟು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುವ ಜಾಗವನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ರೇಖೀಕರಣ ಕೆಳಗಿನಂತೆ ಇರಬಹುದು :

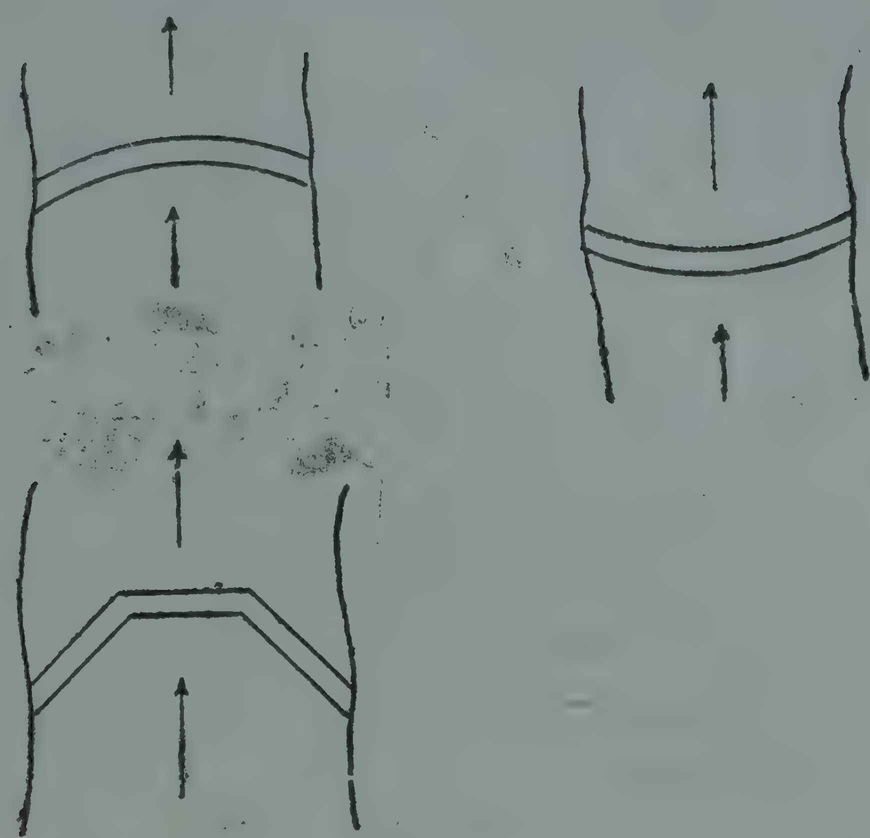
(i) ಏಕರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಕಟ್ಟುವುದು.

(ii) ಬಾಗು ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುವುದು.

(iii) ನೇರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಬಾಗಿದ ಎರಡು ರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುವುದು.

(i) ನೇರವಾದ ಏಕ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ : ಇದು ನೇರವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನದಿ ಇರುವ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದದ್ದು. ಕಟ್ಟೆ ತನ್ನ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಸ್ರವಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವದ ಪಥ ದಡಗಳಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(ii) ಬಾಗು ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ : ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ರೀತಿಯ ರೇಖೀಕರಣಗಳಿವೆ : (ಅ) ಜಲಾಭಿಮುಖಕ್ಕೆ ಒಳಬಾಗಿರುವುದು (ನಿಮ್ನ) (ಆ) ಜಲಾಭಿಮುಖಕ್ಕೆ ಹೊರಬಾಗಿರುವುದು (ಪೀನ ಮಧ್ಯ).



(iii) ಇದು ಬಾಗುರೇಖೆಯ ಮಾದರಿಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾದ ರೇಖೀಕರಣ ಬಹುಭುಜಾಕೃತಿ ಜಲಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಪೀನ ಮಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರಬೇಕು.

ಹಂಗಾಮಿ ಚಾಚುದಂಡೆಗಳು : ನದಿಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ದೂರದವರೆಗೆ ಇದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಕಾಲುವೆಗೆ ನೀರು ಹಾಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಕೆಳಗಿನ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯತಃ ಸೂಕ್ತವಾದವು :

(i) ನದಿಯ ಆಳ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಎತ್ತರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಾರದು.

(ii) ನದಿ ದಡಗಳು ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿದ್ದು, ಅದರಿಂದಾಗಿ ನಾಲೆಯನ್ನು ಆಳವಾದ ತೋಡಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸುವ ತೊಂದರೆಯಿರಬಾರದು.

(iii) ನದಿಯ ಅಗಲ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಚಾಚುದಂಡೆ ಉದ್ದ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವಂತಿರಬೇಕು. ಈ ದಂಡೆಗಳ ವಾರ್ಷಿಕ ದುರಸ್ತಿ ವೆಚ್ಚ ಅಧಿಕವಾಗಬಾರದು.

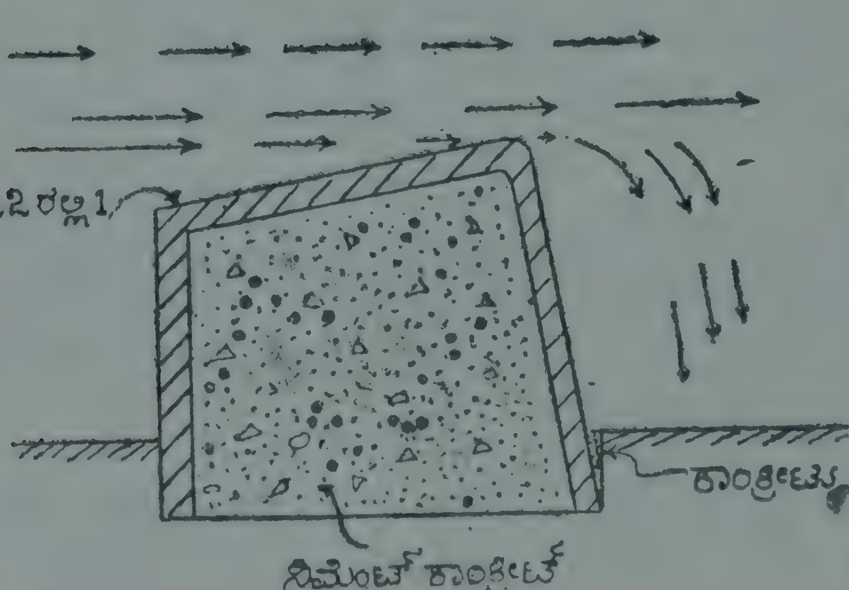
ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಕದದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ : ನದಿಯ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಅಡಚಣೆಗಳಿಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳೆನ್ನಬಹುದು. ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮುಖ್ಯವಾದ ಉದ್ದೇಶ. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಳವನ್ನು ಎತ್ತರಿಸುವುದೆ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶವಾದರೂ ಸಾಧಾರಣ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಿಗೂ ಇವಕ್ಕೂ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಕದದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ದ್ವಾರಗಳಿದ್ದು ಅವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿತೆಗೆಯಲು ಕದಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಏರಿಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕದಗಳಿಂದಲೆ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡ

ಘನವಾಗಿದ್ದು, ದ್ವಾರಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ನೀರಿನ ಏರಿಕೆ ಕಲ್ಲುಗೋಡೆಯ ಅಡಚಣೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಕದದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನ ಮತ್ತು ನದೀ ಮುಖಜ ಭೂಮಿಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಎಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೊ ಅಲ್ಲಿ ಕದದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಪ್ರತಿ ಅಡಿ ಉದಕ್ಕೂ ಕದದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಬೆಲೆ ಸಾಧಾರಣ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ 4–8 ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ.

ಸಾಧಾರಣ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಏಕೈಕ ದೋಷವೆಂದರೆ, ಜಲಾಭಿಮುಖ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಕಲು ಶೇಖರವಾಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟ ಕದದ ಅಣೆಕಟ್ಟೆಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಏರುತ್ತದೆ. ಇದೊಂದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಮಿಕ್ಕ ದೃಷ್ಟಿಗಳಿಂದ ಸಾಧಾರಣ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯೆ ಕದದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಿಂತ ಉತ್ತಮ. ಈ ದೋಷವನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಕದಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಕದಗಳನ್ನು ಮಲಗಿಸಿ ತಕ್ಷಣ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸಾಗಿಸಿಬಿಡಬಹುದು.

ಹೊರ ಆಕೃತಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನಂತೆ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು.



೧ ಲಂಬಪಾತ್ರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳು : ಇವುಗಳನ್ನು ಲಘು ಗಿರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಕಡಮೆ ಪಾತಗಳಿಗೆ ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾದವು. ಅವುಗಳ ನೆತ್ತಿಗಳಿಗೆ 22 ರಲ್ಲಿ 1 ಜಾರನ್ನು ಕೊಟ್ಟು (ಏರುಜಾರು) ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಬಿಡುವ ನೀರು ಏರುಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಆಗ ಕಟ್ಟೆಯು ಕೊರೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಣೆ ಹೊಂದುವುದೆ ಅಲ್ಲದೆ ಮೆಕ್ಕಲು ಕೂಡ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ತಿಳಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು. ಹಿಂದೆ ಇದನ್ನು ಜಲವಿಮುಖ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಂಚ ಜಾರನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಕಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಆ ಜಾರಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವ ನೀರಿಗೂ ಜಾರಿಗೂ ಇರುವ ಅಂತರದಲ್ಲಿ ವಾತಾವರಣಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ವಾಯುಭಾರವುಂಟಾಗಿ, ಅದರಿಂದ ಅಡ್ಡಗೋಡೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆಂದು ಅರಿತು ಈಗ ಜಲವಿಮುಖ ಓರೆಯನ್ನು ಜಲ

ಪಾತಾಕೃತಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಪರವಲಯಾಕೃತಿ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಪಾದಾಗ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಓಗೀ ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ಅದು ಜಾರು ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಗಿತ ತರಂಗ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಿ, ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಅಂಚಿನಿಂದ ಬೇಗ ನೀರು ದೂರಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಗಿತ ತರಂಗದಿಂದ ಜಲವಿಮುಖ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗ ಲಂಬಾಪಾತ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ನೀರಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ. ಇದೊಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ಅನುಕೂಲ. ಇವುಗಳು ಬಹು ಎತ್ತರದ ಪಾತಗಳಿರುವ ಕಡೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದವು. ಜೊತೆಗೆ. ಪಾಯದ ಮಣ್ಣು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿದ್ದು, ಭದ್ರವಾಗಿರಬೇಕು. ಮೆದುವಾದ ಪಾಯಗಳಲ್ಲಿ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಲವಾದ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಇವುಗಳ ಸ್ರಾವ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಜಾರು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಸ್ರಾವ ಸ್ಥಿರಾಂಕಕ್ಕಿಂತ ತುಂಬಾ ಹೆಚ್ಚು.

ಆದರೆ ಅವುಗಳ ಅನಾನುಕೂಲಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

(i) ಜಲವಿಮುಖ ರಸ್ತೆ ಬಹಳ ಉತ್ತಮ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಬೇಕು.

(ii) ಜಲಾಭಿಮುಖಭಾಗ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ದಿಗಂತಸಮಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಹೂಳುತುಂಬುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಹೆಚ್ಚು.

೨ ಜಾರು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳು : ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿಮೇಡುಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

(i) ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೂಳು ನಿಲ್ಲುವುದು ಅಷ್ಟು ಅಪೇಕ್ಷಣೀಯವಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ದಪ್ಪಗಾತ್ರದ ಕಲ್ಲು ಗುಂಡುಗಳು ಕೂಡ ಜಾರಿನ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟು, ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

(ii) ಮರಳು ಪಾಯಗಳಲ್ಲಿ : ಈ ಜಾರು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ :

(ಅ) ಕಲ್ಲುತುಂಬಿದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ : ಇದರಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಎರಡೆಡೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಗೊತ್ತಾದ ಓಟದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ, ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಜಲವಿಮುಖ ಜಾರನ್ನು ತುಂಬ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಕಾರಣ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರನ್ನು ಕ್ರಮೇಣ ಸಾಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ನೀರು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಸರಿದು ಬರುವುದಕ್ಕೆ ಆದಷ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ ದೂರವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲೊತ್ತಡದ ಪ್ರಶ್ನೆಯೇ ಏಳುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡವೆಲ್ಲ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಯವಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ, ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೆಕ್ಕಲು, ಮರಳು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ತುಂಬಿಕೊಂಡು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೆಲ್ಮೈಯು ಜಲಾಭೇದ್ಯವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯು ಜಲಾಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಡಮೆ ಇರುವ ಕಡೆ

ಸೂಕ್ತವಾದುದು. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅಧಿಕವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನಿಂದ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಪಾಯಗಳ ಮೇಲೂ ಕಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಇವು ಕೇವಲ ಇಳಿಜಾರಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿದ ಬಂಡೆಗಳ ದಂಡೆಗಳಾದ್ದರಿಂದ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ.

ಇವಕ್ಕೆ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಗಳು ಅವಶ್ಯಕವಾಗುವುದರಿಂದ ಎಲ್ಲಕಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಇವನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲಿ ಕುಶಲ ಕೆಲಸಗಾರರೂ, ಸರಿಯಾದ ಗಾರೆಯೂ ಸುಲಭ ದರದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವುದಿಲ್ಲವೊ ಅಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೂಲಿಗಾರರು ದೊರೆಯುವಂತಿದ್ದರೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಬಹುದು.

(ಆ) ಘನವಾದ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ಜಾರು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ : ಇದು ಲಂಬವಾದ ಪಾತ ಇರುವೆಡೆ ಬಿಟ್ಟು, ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಕಡೆಗೂ ಸೂಕ್ತವಾದುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದನ್ನು ತಳದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ, ನೆತ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ 10 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇಲ್ಲದಿರುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಇದರಿಂದಾಚೆಗೆ ಲಂಬಾಪಾತದ ಒಡ್ಡುಗಳೆ ಸರಿಯಾದವು.

(ಇ) ಹದಿಗಟ್ಟು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳು : ಒರಟಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದ ಮರದ ಲಾಂಬಿಗಳನ್ನು ಉದ್ದುದ್ದವಾಗಿ, ಅನಂತರ ಅಗಲವಾಗಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಇಟ್ಟು, ಮೊಳೆಹೊಡೆದು, ಈ ಹದಿಗಟ್ಟನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿಟ್ಟು, ಅದರ ಮಧ್ಯೆ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತುಂಬುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಹಂಗಾಮಿ ರಚನೆಗಳು. ಮರದ ಜಾತಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುವ ರೀತಿ ಅವುಗಳ ಬಾಳಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಅಲ್ಪಕಾಲ ನಿಲ್ಲುವಂಥವು. ಹಂಗಾಮಿ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಚಳಿದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಹೆಚ್ಚು ಕಾಲ ನಿಲ್ಲಬಲ್ಲವು.

ಯಾವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕೆನ್ನುವುದನ್ನು ಪುಟ ೮೩ರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಚಿಸಲಾಗಿದೆ.

3′–10′ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಮರಳು ಪಾಯದಲ್ಲಿ ಲಂಬಾಪಾತದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿದಾಗ, ಮುಖ್ಯಜೋದಿಕೆಯ ಕೆಳಭಾಗವನ್ನು ತಗ್ಗುನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇಡಬಹುದು. ಆಗ ಮುಳುಗಿರುವ ಭಾಗದ್ದೆ ಅಲ್ಲದೆ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ಪೂರ್ತಿತೂಕ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ತೋಡುವ ಖರ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಮರಳಿನಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿದ ಕಡೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಕೊರೆತದ ವಿರುದ್ಧ ಸರಿಯಾದ ರಕ್ಷಣೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ಒಡ್ಡುಗಳ (ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ) ಶ್ರೇಣಿ : ಈ ಕೆಳಕಾಣಿಸಿರುವ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಒಡ್ಡುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ :

(1) ನದಿ ತುಂಬ ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು, ಒಂದೇ ಉದ್ದವಾದ ನಾಲೆಯಿಂದ ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಪೂರ್ಣ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ, ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ

ಪಾತದ ಎತ್ತರ	ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಪಾಯದ ಲಕ್ಷಣಗಳು		
	ಮರಳು+ಮೆಕ್ಕಲು	ಜೇಡಿ+ದಪ್ಪಮರಳು, ಮೆದುಬಂಡೆ, ಕಂಕಾರ್	ಗಟ್ಟಿಬಂಡೆ
0-3′	ಲಂಬಾಪಾತ ಇಲ್ಲವೆ ಜಾರು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ	ಲಂಬಾಪಾತ ಅಥವಾ ಜಾರು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ	ಲಂಬಾಪಾತದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ
3′-6′	ಜಾರು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ		
6′-10′	ಜಾರು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ	ಜಾರು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ	
10′-15′	ಪರವಲಯಾಕಾರದ ಅಥವಾ ಜಾರು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ	ಪರವಲಯಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ	ಪರವಲಯಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ
15′ಗಿಂತಹೆಚ್ಚು	ಪರವಲಯಾಕಾರದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ		

ಜಾಗದಿಂದ ಕೆಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹರಿಸಬೇಕು. ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದಷ್ಟೂ ನಾಲೆಯ ಉದ್ದ ಅಗಲಗಳನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಉದ್ದವಾದ ನಾಲೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿದರೆ, ಅದರ ಉದ್ದವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ಅಡ್ಡಕ್ಷೇತ್ರವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲು ಬೇರೆಬೇರೆ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿದರೆ ನಾಲೆಗಳ ಉದ್ದವೂ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು, ಅಡ್ಡಕ್ಷೇತ್ರವೂ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆಗ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ಸಮಸ್ಯೆ ಬರಿಯ ನಾಲೆಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾದುದಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ, ಉದ್ದವಾದ ನಾಲೆಯನ್ನು ಬಿಡಬೇಕಾದರೆ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಎರಡು, ಮೂರು ಬೇರೆಬೇರೆಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಬೇಕು, ಅವುಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಜಾಗ ದೊರೆಯಬೇಕು. ಎಲ್ಲಿ ಬೇರೆಬೇರೆ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಸ್ಥಳಗಳು ಸಿಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೊ ಅಂಥ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಶ್ರೇಣಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

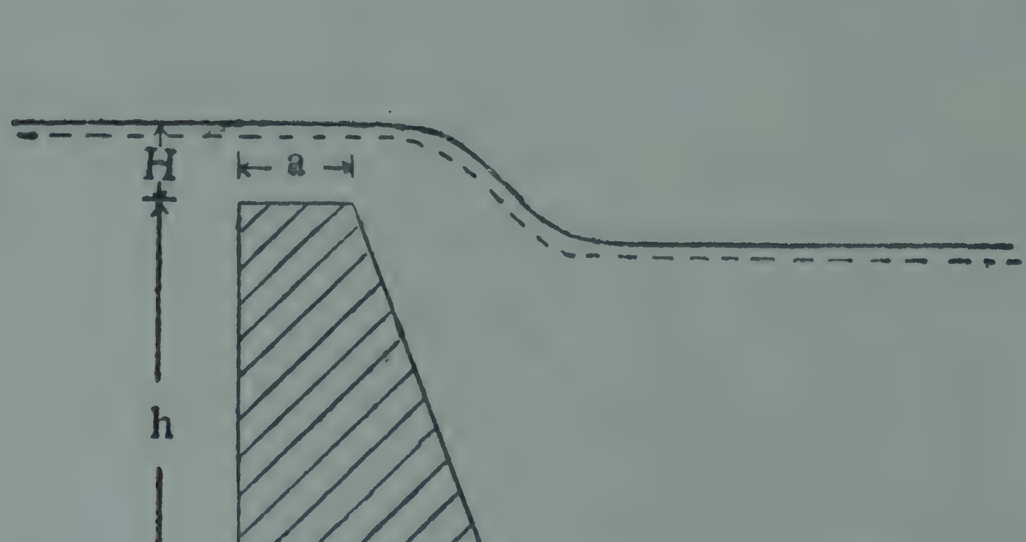
(ii) ತುಂಬ ಎತ್ತರವಾದ ಒಡ್ಡನ್ನು ಕಟ್ಟಿದರೆ ಅಮೂಲ್ಯವಾದ ವಿಶಾಲ ಪ್ರದೇಶವು ಮುಳುಗಡೆಯಾಗಬಹುದು. ಅದಕ್ಕೆ ಬದಲು ನೀರು ಶೇಖರಿಸುವ ಅನೇಕ ಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಕಟ್ಟಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಬೆಲೆ ಬಾಳುವ ಭೂಮಿ ಮುಳುಗಡೆಯಾಗದಿರುವೆಡೆ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಒಡ್ಡನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಅನಂತರ ಅದರಿಂದ ಹರಿದು ಬರುವ ನೀರನ್ನು ಬೇಕಾದ ಕಡೆ ಇನ್ನೊಂದು ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎತ್ತರಿಸಿಕೊಂಡು ನಾಲೆಗೆ ಹಾಯಿಸಬಹುದು.

ವರ್ಧಕ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ : ಎಷ್ಟೋ ವೇಳೆ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸೂಕ್ತವಾದ ಜಾಗ, ನಾಲೆಯನ್ನು ಸುಲಭ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ತೋಡಲು ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಬರಿಯ ಬಂಡೆಗಳಿದ್ದು ತೋಡುವ ಖರ್ಚು ವಿಪರೀತವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭ ದಲ್ಲಿ, ನೀರನ್ನು ನಾಲೆಗೆ ತಿರುಗಿಸಲು, ಎಷ್ಟೋ ಮೈಲಿಗಳ ಕೆಳಗೆ ನಾಲೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಒಡ್ಡನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಗ್ಗವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಗ ಜಲಾಶಯದ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ವರ್ಧಕ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಏರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಕರ್ತವ್ಯ, ಬೇಕಾದಾಗ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಏರಿಸುವುದು. ಬಾಕಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು (ಹಿನ್ನೀರು) ಅದು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ತುರ್ತಾಗಿ ಬೇಕಾದಾಗ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ಆಕೃತಿ : ಅದರ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ರೂಪರೇಷೆ ಟ್ರಿಪೀಜಿಯಂ ಆಗಿದ್ದು, ಅದರ

ಮೇಲಗಲ $a = \frac{H}{\sqrt{\rho}}$ ಮತ್ತು ಬುಡದ ಅಗಲ $b = \frac{h}{\sqrt{\rho}}$ ಇರುತ್ತದೆ.



ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ತಾತ್ತ್ವಿಕ ಆಕೃತಿ

ಇಲ್ಲಿ H= ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಆಳ.

h = ನದಿಯ ತಳದಿಂದ ಕಟ್ಟೆಯ ನೆತ್ತಿಯವರೆಗಿನ ನೀರಿನ ಆಳ. ρ = ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯ ವಸ್ತುವಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಉಕ್ಕಿಹರಿಯುವ ಕಟ್ಟೆಗಳಿಗೆಲ್ಲ ನೀರು ಬೀಳುವ ಕಡೆ ಒಂದು ತೊಟ್ಟೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು : (i) ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಎತ್ತರ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ, (ii) ಸ್ರಾವ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಮತ್ತು (iii) ಪಾಯ ಬಂಡೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರುವಾಗ, ಕೊಡುವ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ. ಈ ತೊಟ್ಟೆಯಿಂದ ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಘಾತದಿಂದ ಕಟ್ಟೆಯ ಪಾದಾಗ್ರದಲ್ಲಿ ಪಾಯ ಕೊರೆತಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಇದು ಬಿದ್ದ ನೀರನ್ನು ತಕ್ಷಣ ದಿಗಂತಸಮದಿಕ್ಕಿಗೆ ತಿರುಗಿಸಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಉಂಟಾಗುವ ಬಲಗಳು

ಸಾಧಾರಣವಾದ ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಬಲಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಬಲಗಳು ಬರುತ್ತವೆ.

(i) ಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಬರುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ.

(ii) ಉಕ್ಕಿಹರಿಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಹೊಡೆತ.

(iii) ಹಿಂಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದಾಗುವ ಒತ್ತಡ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದು ಗೌಣ.

ಉಕ್ಕುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ಸ್ಥಿರತೆಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

(i) ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡದ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಎಳೆತ ಉಂಟಾಗಬಾರದು.

(ii) ಎಲ್ಲೂ ಜಾರುವಿಕೆಯುಂಟಾಗಬಾರದು.

(iii) ಯಾವುದೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಒತ್ತಡ ಸುರಕ್ಷಿತ ಮಿತಿಯೊಳಗೆ ಇರಬೇಕು.

(iv) ನೆತ್ತಿಯ ತುದಿ ತೇಲಿ ಬರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಆಘಾತವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಿರಬೇಕು.

(v) ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವವನ್ನು ಶೂನ್ಯವುಂಟಾಗುವುದರಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

(vi) ಜಲವಿಮುಖ ಪಾದಾಗ್ರವನ್ನು ಕೊರೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

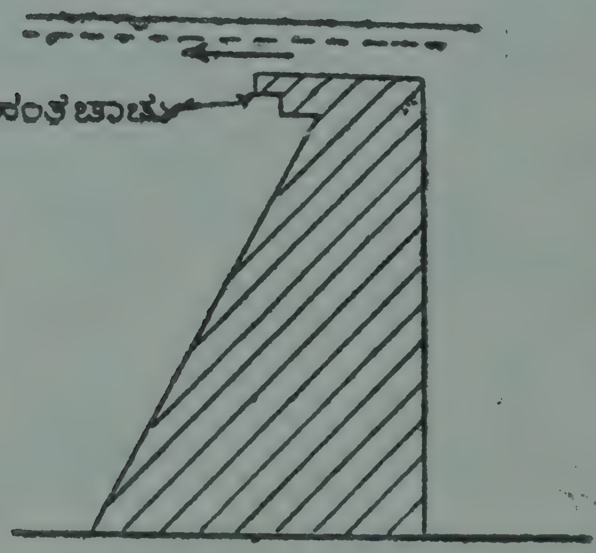
ಕಾರ್ಯತಃ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ರಚಿಸಬೇಕು.

(i) ನೆತ್ತಿಯ ಅಗಲ 2.5 ಅಡಿಗಳಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಇರಬಾರದು.

(ii) ನೆತ್ತಿ ಕದಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೆತ್ತಿಯ ಅಗಲವನ್ನು ಇನ್ನೂ ಜಾಸ್ತಿಮಾಡಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಆ ಅಗಲ ಕದವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ, ಮಲಗಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವಂತಿರಬೇಕು.

(iii) ಜಲಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಗೋಡೆ ಲಂಬವಾಗಿರಬೇಕು. ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಗೋಡೆಗೆ 4 ರಲ್ಲಿ 1 ಜಾರನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

(iv) ಆಳವಾದ ಪಾಯಗಳುಳ್ಳ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದ ಜಾರನ್ನು ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡ ದೊಡನೆಯೆ ಮುಂದುವರಿಸಿ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ತಳಭಾಗವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

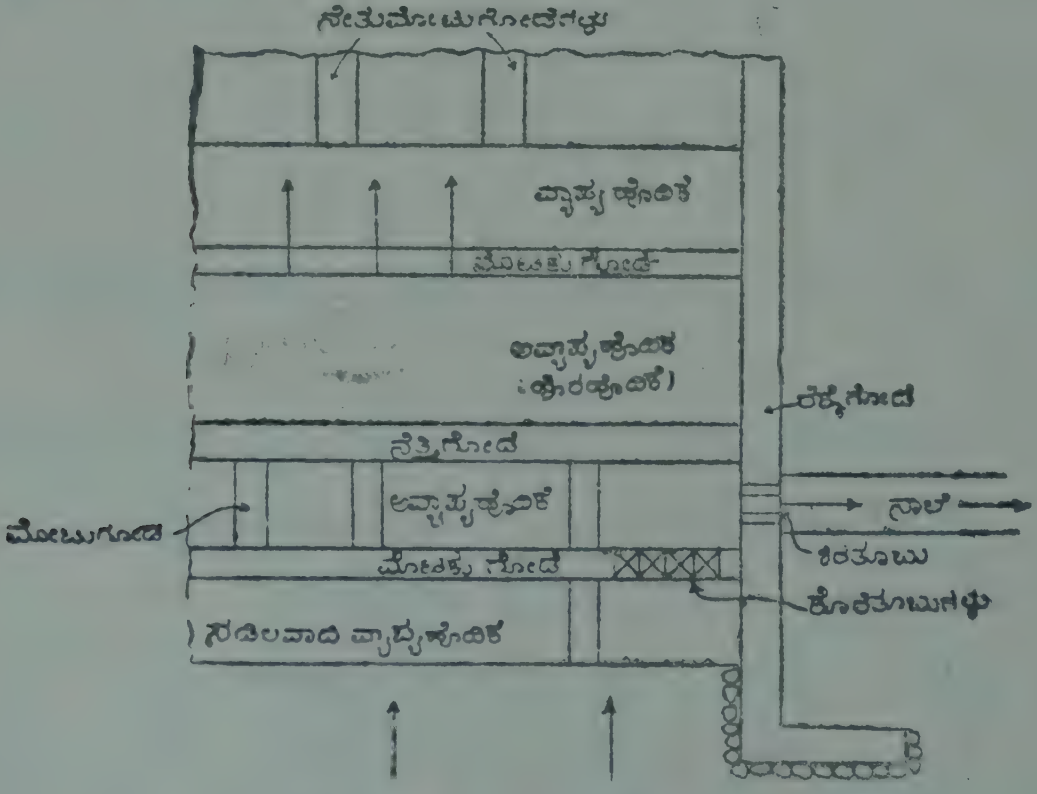


(v) ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತದಲ್ಲಿ ನೆತ್ತಿಯಾವಾಗಲೂ ಮಟ್ಟವಾಗಿರಬೇಕು. ನೆತ್ತಿಯ ಜಲವಿಮುಖ ತುದಿಗೆ ಚಾಚು ಕೊಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಆಗ ಅದರ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ಜಲವಿಮುಖ ಜಾರನ್ನು ತಾಕದೆ ಆಚೆಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

(vi) 10′ ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಸರಾಸರಿ ಅಗಲ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ಎತ್ತರದ ⅔ ರಷ್ಟು ಇರಬೇಕು. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತರವಾದ ಒಡ್ಡುಗಳಿಗೆ ಅಗಲ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಿರತೆಯ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೆಳೆದು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ, ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವ ಬೀಳುವ ನೀರನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವಂತಿರಬೇಕು.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು



ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳು

(i) ನೀರನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರಿಸುವ ಪ್ರಧಾನ ಗೋಡೆ,

(ii) ದಿಗಂತಸಮ ಇಲ್ಲವೆ ಇಳಿಜಾರಾದ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ, ಕಲ್ಲಿನ ಇಲ್ಲವೆ ಸಿಮೆಂಟು ಹಾಕದ ಕಲ್ಲುಗಳ ಕವಚ (ಹೊದಿಕೆ). ಇದರ ಕೆಳ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹಿಡಿ ಗೋಡೆ ಇರಬೇಕು.

(iii) ಒಂದು ಹೊರಕವಚ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದಿಗಂತ ಸಮವಾಗಿರುವುದು. ಇದನ್ನು ಹಿಡಿ ಗೋಡೆಯಿಂದಾಚೆ ಕೊಡಬೇಕು.

(iv) ನೆತ್ತಿ ಗೋಡೆಯ ಜಲಾಭಿಮುಖಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕವಚ. ಇದು ಪಾಯವನ್ನು ಕೊರೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲು ಅವಶ್ಯಕ.

(v) ನೇತು ಮೋಟು ಗೋಡೆಗಳು : ಇವು ಹೊರ ಕವಚದ ಹೊರ ಅಂಚಿನಿಂದ ಲಂಬವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಇವು ಜಲವಿಮುಖ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪಥವನ್ನು ನಿರ್ದೇಶಿಸುತ್ತವೆ.

(vi) ಕೊರೆ ತೂಬುಗಳು : ಇವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ನಾಲೆಯ ಶಿರಭಾಗದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ತಳದ ಮೆಕ್ಕಲು ಶೇಖರವಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು.

(vii) ನದಿಯ ದಡಗಳನ್ನು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟಿಗೆ ಸೇರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ರೆಕ್ಕೆ ಗೋಡೆಗಳು.

(i) ನೆತ್ತಿ ಗೋಡೆ : ಇದು ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಂಡೆ, ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು ಇಲ್ಲವೆ ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಲ್ಪಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಬಂಡೆ ಅಥವಾ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಾದರೆ, ನೀರು ಸೋರುವುದೆ ಇಲ್ಲ. ಮರಳಿನ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿದ್ದಾಗ, ನದಿಯ ತಳದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಸೋರಬಾರದು. ಈ ಗೋಡೆ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ಆಘಾತವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಗೋಡೆಯ ತುದಿಯ ದಪ್ಪ ತೇಲಿ ಬಂದ ವಸ್ತುಗಳ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಉರುಳಿ ಹೋಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟಿರಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲಗಲಕ್ಕೆ ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಮೇಲಗಲ $a = \sqrt{H} + \sqrt{d}$. ಇಲ್ಲಿ $H=$ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ, $d=$ ಗೋಡೆಯಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳ.

ಹಿಮ್ಮುಖಕ್ಕೆ 6 ರಲ್ಲಿ 1 ರಿಂದ ಹಿಡಿದು 4 ರಲ್ಲಿ 1ರ ವರೆಗೆ ಜಾರನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಆಗ ಬುಡದ ಅಗಲ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ, ಸರಾಸರಿ ದಪ್ಪ ಎತ್ತರದ $\frac{1}{8}$ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬಾರದು. ನೆತ್ತಿ ಗೋಡೆ ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ಮುಮ್ಮುಖಕ್ಕೆ ಚಾಚನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಹಿಮ್ಮುಖದ ಜಾರನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ನೆತ್ತಿಯ ಅಗಲ : ಇದನ್ನು ಅನೇಕ ದೃಷ್ಟಿಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ.

(ಅ) ತಾತ್ತ್ವಿಕವಾಗಿ : $d=$ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಆಳ, $\rho=$ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ (ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ), M=ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ಘರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿರಾಂಕ

ಮತ್ತು a = ನೆತ್ತಿಯ ಅಗಲ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಜಾರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲು $a = \frac{d}{M\rho}$

M $= \frac{2}{3}$ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದಲ್ಲಿ $a = \frac{3d}{2\rho}$ (ಕನಿಷ್ಠ)

ಅಗಲ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬಾರದು.

(ಆ) ಕಾರ್ಯತಃ ಗಮನಿಸುವ ಅಂಶಗಳು :

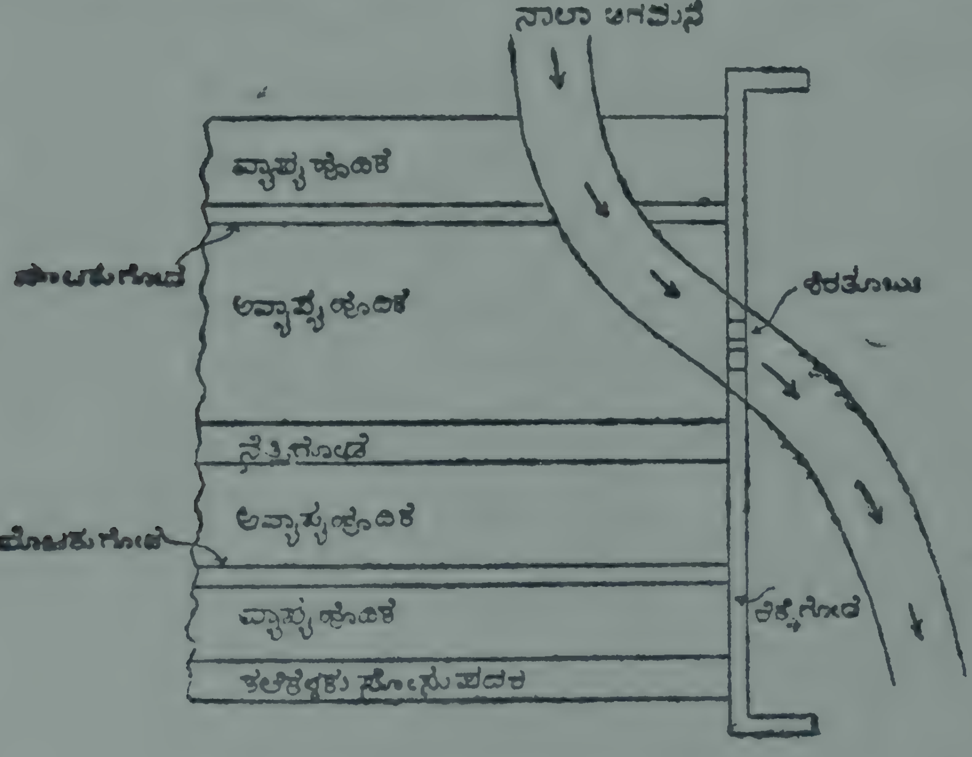
(i) ಕಟ್ಟೆಯ ಎತ್ತರ.

(ii) ನದಿ ಹೊತ್ತುತರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಲಕ್ಷಣ.

(iii) ನೆತ್ತಿಕದಗಳಿಗೊ, ವಾಹನಗಳ ಓಡಾಟಕ್ಕೊ ಬೇಕಾಗುವ ಅಗಲ.

ಬ್ಲೈನ ಅನುಭವ ಸೂತ್ರ : $a=\sqrt{H}+\sqrt{d}$ ಮತ್ತು $b = \frac{H+d}{\sqrt{\rho}}$

ಮರಳು ಪಾಯದ ಮೇಲಿನ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳು : ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮತ್ತು ಇತರ ವಿವರಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗೋಡೆಗೆ ಜಲಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದಂತೆ ಮೊಟಕುಗೋಡೆಯುಳ್ಳ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು, ಅಂತೆಯೆ ಜಲ ವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಯುಳ್ಳ ಒಂದು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನೂ

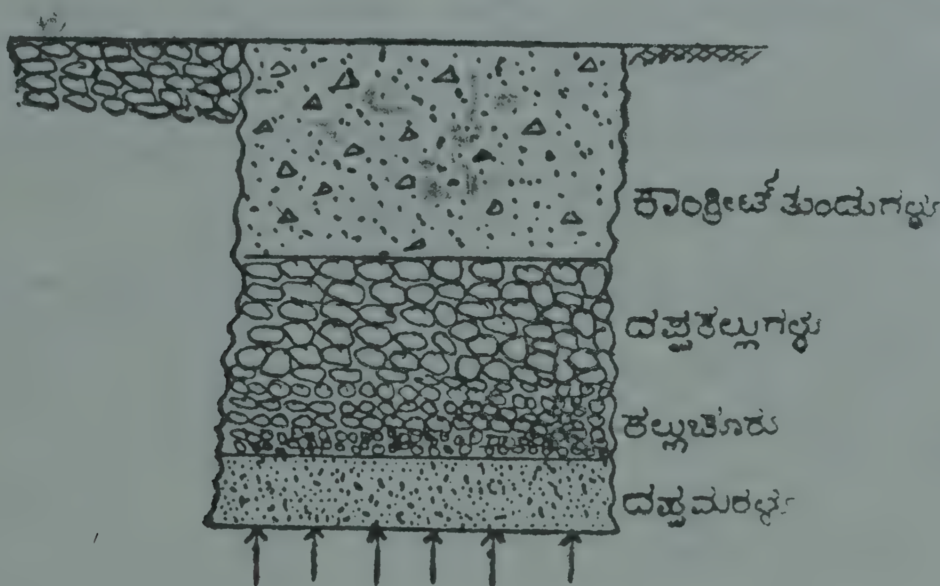


ಮರಳು ಪಾಯದ ಮೇಲಿನ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳು

ಒದಗಿಸಲಾಗಿದೆ. ಜಲಾಭಿಮುಖ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಇನ್ನೂ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಒರಟುಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯಿದೆ. ಇದು ಕೊರೆತವನ್ನು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯಿಂದಾಚೆ ಇಡುತ್ತದೆ. ಕೊರೆತವಾಗುತ್ತಾ ಆಗುತ್ತಾ ಇದು ದಟ್ಟೈಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಕಲ್ಲುಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಸೇರಿಸಬೇಕು.

ಜಲಾಭಿಮುಖ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲೊತ್ತಡವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ತಲೆಕೆಳಕು ಸೋಸುಪದರ : ಕೆಳಗಿನ ಒರಟುಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯಾಚೆ ಒಂದು ತಲೆಕೆಳಕಾದ ಸೋಸುಪದರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ತೀರಕೆಳಗೆ 6″ದಪ್ಪಕ್ಕೆ ಒರಟು ಮರಳೂ, ಅದರ ಮೇಲೆ 9″ ದಪ್ಪಕ್ಕೆ ಕಲ್ಲಿನ ಚಿಕ್ಕೆಗಳೂ, ನಂತರ 9″



ತಲೆಕೆಳಕು ಸೋಸುಪದರ

ದಪ್ಪದ ಕಲ್ಲುಗಳೂ, ಅವೆಲ್ಲದರ ಮೇಲೆ 5′×5′×3′ ಅಳತೆಯ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ತುಂಡುಗಳೂ ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸೋಸುಪದರದ ಉದ್ದಿಶ್ಯ, ತಳದ ಕೆಳಗಿನಿಂದ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಬಹುದಾದ ಮರಳು, ಮಣ್ಣು ಮುಂತಾದವನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುಬಹುದು.

ಮರಳಿನಮೇಲೆ ಪಾಯ : ಮರಳಿನ ಮಂದ 12 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರದೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಜೇಡಿಮಣ್ಣೊ ಅಂತಹುದೆ ಮಣ್ಣೊ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಆಗ $1\frac{1}{2}$′ ದಪ್ಪದ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಪಾಯವನ್ನು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಮರಳು 12 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಆಳವಿದ್ದರೆ ಆಗ ಬಾವಿ ಪಾಯಗಳನ್ನು ಹಾಕುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಮಿತವ್ಯಯದ ಕೆಲಸವಾಗುತ್ತದೆ.

ನೆತ್ತಿಗೋಡೆಯ ಆಕಾರ : ದಿಗಂತಸಮವಾದ ಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆ ಇದ್ದಾಗ ಅದರಿಂದಾಗಿ ಹಿಂದುಗಡೆಯ ಗೋಡೆಗೆ ಹಿಂಜಾರು ಇದ್ದಾಗ, ಗೋಡೆಯ ದಪ್ಪ ಬಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಾಪಿಸಿದ್ದರೆ ಎಷ್ಟಿರಬೇಕೊ ಅಷ್ಟೇ ಇರಬೇಕು. ಅದಕ್ಕೆ ಜಲವಿಮುಖವಾಗಿ ಜಾರು ಇರಬೇಕು. ಕಲ್ಲುಹೊದಿಕೆಗೆ ಓಟವಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಗೋಡೆಯ ಮೇಲ್ದಪ್ಪವನ್ನು, ಪುಟ್ಟ ಪಥ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ಎರಡೂ ಕಡೆ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳು ಲಂಬವಾಗಿರಬೇಕು.

ಗೋಡೆಯ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟ ನಾಲೆಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ಇವೆರಡು ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಎಷ್ಟಿರಬೇಕೆಂಬುದು ಶಿರತೂಬುಗಳ

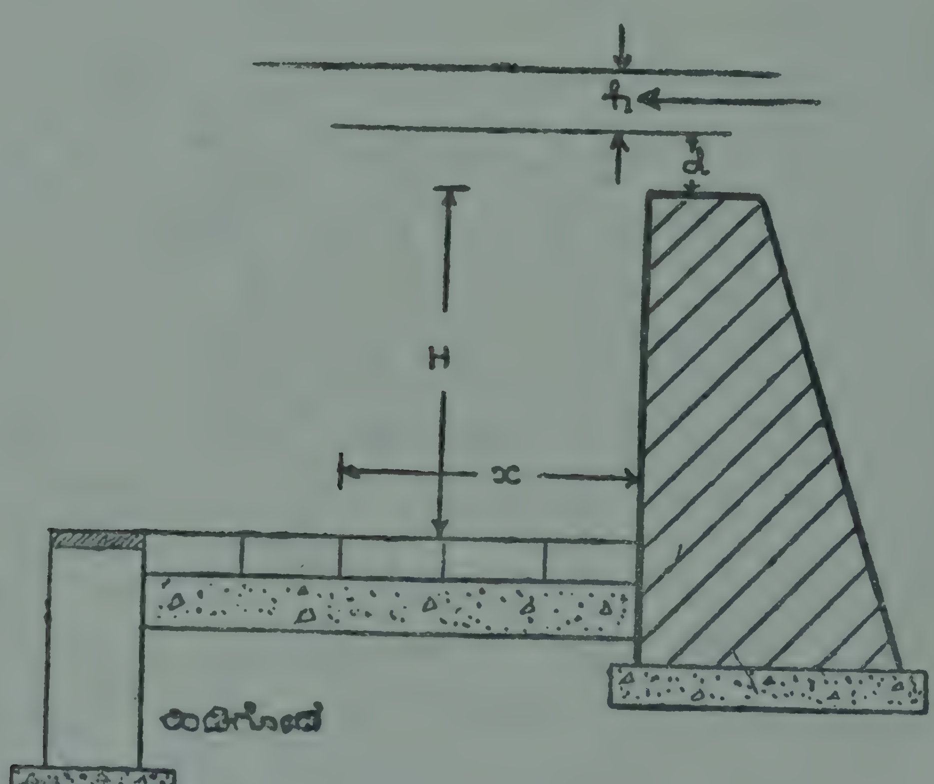
ದ್ವಾರಗಳ ಒಟ್ಟು ಜಲಮಾರ್ಗ ಮತ್ತು ಸರಬರಾಜು ನಾಲೆಗಳಿಗಿರುವ ಸಂಬಂಧ ವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಮೇಲ್ಚಪ್ಪಡಿಯ ಆಳತೆ ನದಿಯ ಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲಿಬರುವ ಲಾಂಬಿಗಳು ಮೊದಲಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಚಪ್ಪಡಿ ನೆತ್ತಿಯ ಅಗಲಕ್ಕೆ ಪೂರ್ತಿ ಇದ್ದು, ಕನಿಷ್ಠಪಕ್ಷ ಅವು 5'×1'×8' ಇರಬೇಕು. ಜಲಾಭಿಮುಖ ಮೇಲಂಚನ್ನು ಗುಂಡಾಗಿಸಬೇಕು ಇಲ್ಲವೆ 45° ಕೋನಕ್ಕೆ ಕೋಚುಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಕೋಚುಭಾಗದ ಕನಿಷ್ಠ ಮಂದ 4" ಇರಬೇಕು.

ದಿಗಂತಸಮ ಹೊದಿಕೆ: ಇದರ ಅಗಲ ಈ ಎರಡು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ:

(i) ಹಿನ್ನೀರು ನೆತ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರುವ ಮುಂಚೆ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಆಳ.

(ii) ನೀರಿನ ವೇಗ ಇಲ್ಲವೆ "ಆಗಮನ ವೇಗ".



ಬೀಳುವ ನೀರು ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ತಟ್ಟುವ ಗರಿಷ್ಠ ದೂರ ಈ ಸಮೀಕರಣದ ಪ್ರಕಾರ ಇರುತ್ತದೆ.

$$x=2\sqrt{H(d+h)}$$

ಇಲ್ಲಿ x=ಹೊದಿಕೆಯ ಮೇಲಿನ ದಿಗಂತಸಮ ದೂರ

d=ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಆಳ

h="ಆಗಮನ ವೇಗ"ದ ಜಲಶಿರ

H=ದಿಗಂತಸಮ ಹೊದಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ನೆತ್ತಿಗೋಡೆಯ ಎತ್ತರ. ಕಾಂಕ್ರೀಟ ಹೊದಿಕೆಯ ಅಗಲ $2x$ ಇರುತ್ತದೆ. ಅದು $2(d+x+H)$ ಗೆ ಕಡಿಮೆ ಇರಬಾರದು.

ಹೊದಿಕೆಯ ದಪ್ಪ ನೀರಿನ ಆಘಾತವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟಿರಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದು 2′ ಯಿಂದ $4\frac{1}{2}$′ಗಳು.

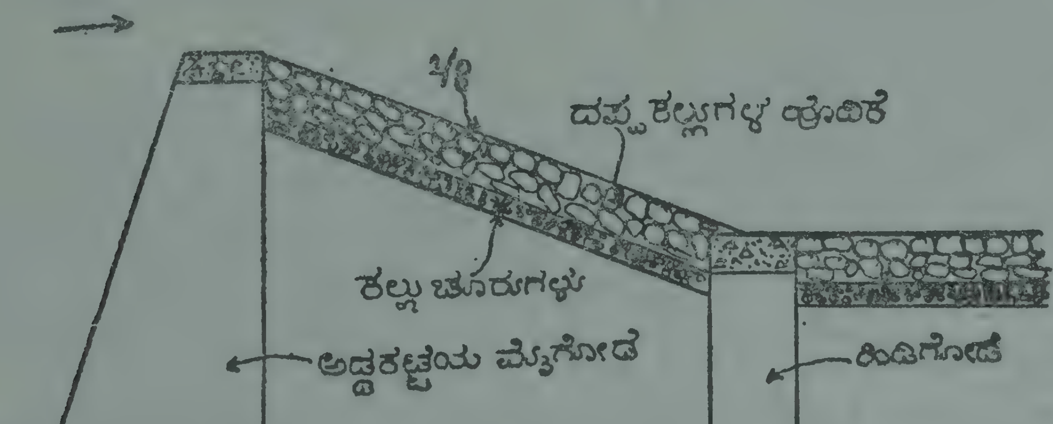
ಹೊದಿಕೆಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾದ ಮರಳು ಮತ್ತು ದಪ್ಪಮರಳಿನಿಂದ ನೀರಿನ ಘಾತವನ್ನು ತಡೆಯುವಂತೆ ರಚಿಸಬೇಕು. ಇವಕ್ಕೆ ಗಟ್ಟಿಕಲ್ಲೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಪದಾರ್ಥ. ಅದು ಒಂದಡಿ ದಪ್ಪಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬಾರದು. ಲಂಬ ಮುಖಗಳು ಕೆತ್ತಿ, ನಯಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಈ ಕಲ್ಲು ಚಪ್ಪಡಿಗಳ ಕೆಳಗೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು.

ತಡೆಗೋಡೆ ಅಥವಾ ಮೊಟಕು ಗೋಡೆ: ತಡೆಗೋಡೆಯು ಉತ್ತಮವಾಗಿದ್ದು ಅದರ ಪಾಯ (ಮರಳಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ) ನೆತ್ತಿಗೋಡೆಯ ಪಾಯಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಕೆಳಗಿರಬೇಕು.

ಜಾರುಳ್ಳ ಕಲ್ಲುಹೊದಿಕೆ: (ಅ) ಕಲ್ಲು ಅಥವಾ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನದು: ಇದು ವಕ್ರರೇಖೆಯದಾಗಿರಬೇಕು. ಬಾಗುರೇಖೆಯ ಕೇಂದ್ರ ತಡೆಗೋಡೆಯ ಮೇಲಿರಬೇಕು. ಇಂತಹ ಹೊದಿಕೆಯ ದಿಗಂತಸಮ ಅಗಲ ನೆತ್ತಿಗೋಡೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೂ ತಡೆಗೋಡೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೂ ಇರುವ ಲಂಬಾಪಾತದ 3 ರಿಂದ 6 ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕಲ್ಲು ಅಥವಾ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಜಾರು ಹೊದಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮೇಲೆಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಘಾತವುಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಮಂದ ಕಡಮೆ ಇರಬಹುದು.

$x=3H$ ನಿಂದ $6H$.

(ಆ) ಒರಟು ಕಲ್ಲುಗಳದ್ದು: ಸಿಮೆಂಟು ಮಾಡದ ಈ ಕಲ್ಲುಗಳ ಹೊದಿಕೆಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ಇಳಿಜಾರು 8 ರಲ್ಲಿ 1 ಅಥವಾ 9ರಲ್ಲಿ 1. ದಪ್ಪ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ $4\frac{1}{2}$′. $3\frac{1}{2}$ ಅಡಿಯ ಕಾರಿ ಚೂರುಗಳ ಮೇಲೆ $1\frac{1}{2}$′ ದಪ್ಪದ ಉದ್ದವಾದ ಒಳ್ಳೆಯ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಾರೆ.



ಒಸರುವಿಕೆ: ಮರಳಿನಲ್ಲಿ ಒಸರುವಿಕೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡದಿರುವ ಅತ್ಯಧಿಕ ಜಾರು

$\frac{1}{C}$, ಇಲ್ಲಿ C ಎಂಬುದು ಜಲಸರಣಾ ಸ್ಥಿರಾಂಕ. ಆಗ $\frac{1}{C} = \frac{H}{l}$ ಅಥವಾ $l = CH$. ಇಲ್ಲಿ l= ಜಲಸರಣಾ ದೂರ, H= ಜಲಾಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.

ಕ್ರಮ ಸಂಖ್ಯೆ	ಪದಾರ್ಥ	ಜಲಸರಣಾ ಸ್ಥಿರಾಂಕ
೧	ಹಗುರವಾದ ಮರಳು, ಮಣ್ಣು	18
೨	ಅಭ್ರಕಯುಕ್ತ ನುಣ್ಣನೆಯ ಮರಳು	15
೩	ಒರಟಾದ ಮರಳು	12
೪	ನೊರಜುಗಲ್ಲು	5 ರಿಂದ 9

ಒಸರುವಿಕೆಯ ದೂರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಲು ಅಡ್ಡಗೋಡೆಯ ಜೊತೆಗೆ ವಿಸ್ತರಣವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಗೋಡೆಯನ್ನೆ ಮುಂದುವರಿಸುವುದು ಮಿತ ವ್ಯಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಂದುವರಿಸ ಬೇಕು ಇಲ್ಲವೆ ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಹೊಡೆಯಬೇಕು.

ಒಡ್ಡಿನ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಗಳ ನಿಯೋಜನೆ : ಇವುಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕಾದರೆ ಮೊದಲು ಮರಳಿನ ಒಸರು ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಇದು 4 ರಿಂದ ಹಿಡಿದು 30 ರ ತನಕ ಇರುತ್ತದೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು 12 ಎಂದು ಗಣಿಸ ಬಹುದು. ಅಂದರೆ ದಿಗಂತ ಸಮವಾಗಿ 12 ಇದ್ದರೆ ಲಂಬವಾಗಿ 1. ಉತ್ತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹಿಮಾಲಯದ ನದಿಗಳಿಗೆ ಅದು 15.

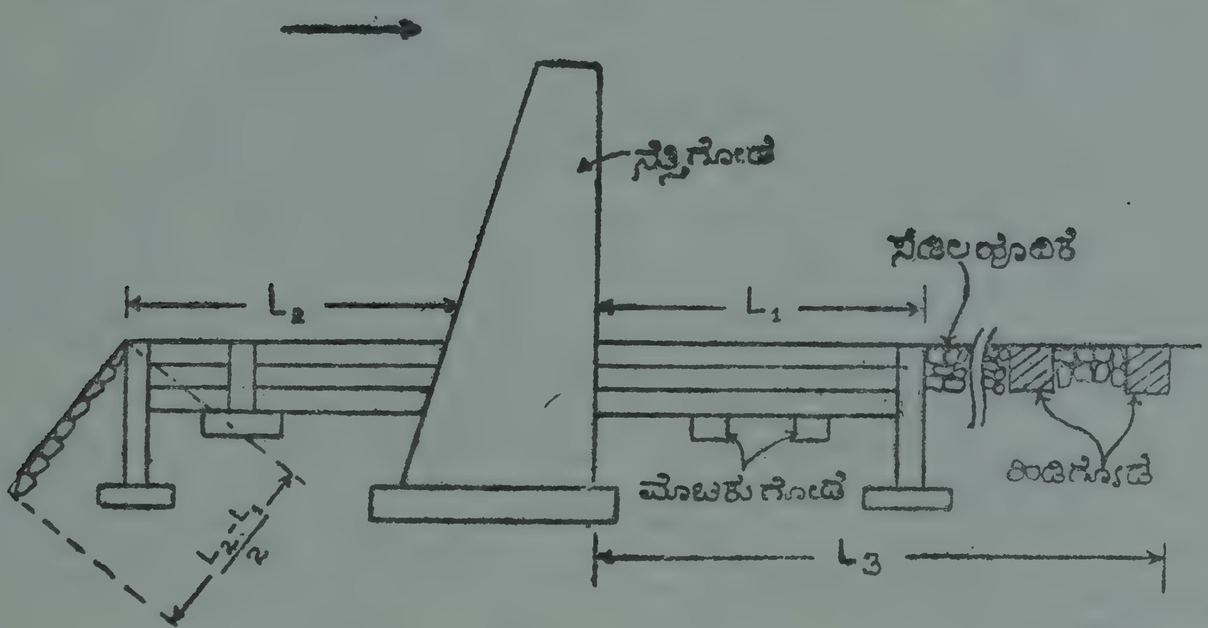
ಜಲಾಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ $C \times H_{\text{ಗರಿಷ್ಠ}}$ ಇರಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ $H_{\text{ಗರಿಷ್ಠ}}$ ಎಂಬುದು ಪ್ರವಾಹ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ. C ಎಂಬುದು ಒಸರು ಸ್ಥಿರಾಂಕ.

ಬ್ಲೈರವರ ನುಸುಳು ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪ್ರಕಾರ, ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪಾಯಗಳ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳ ನಿಯೋಜನೆ : ಬ್ಲೈ ಪ್ರಕಾರ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಒಸರುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅದರ ಮೂಲಕ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನುಸುಳುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದುದು. ಜಲಾಭಿ ಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದಾಗಿ ಭೂಜಲ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆ ಪಾಯದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ತಾಕಿರುವ ಕಡೆ, ಅದರ ಬುಡದ ಹೊರರೇಖೆಯನ್ನನುಸರಿಸಿ, ಕ್ರಮೇಣ ಶಿರನಷ್ಟವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಈ ಹರಿತದ ಪಥದಲ್ಲಾಗುವ ಒತ್ತಡದ

ವ್ಯಯ ಅದು ಸಾಗುವ ಪಥದ ದೂರಕ್ಕೆ ಪ್ರಮಾಣಬದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪಥ ದಿಗಂತ ಸಮವಾಗಿರಬಹುದು, ಲಂಬವಾಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಜಾರಿನಲ್ಲಿರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಪಥದ ಉದ್ದವೆ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ದೂರ ಒಂದೊಂದು ಮಣ್ಣಿಗೆ ಒಂದೊಂದು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

ನಿಧಾನವಾಗಿ ನುಸುಳುತ್ತಾ ಭೂಜಲ ತನ್ನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಜಲ ವಿಮುಖ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯ ಜಲವಿಮುಖ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ವೇಗ ದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಈ ವೇಗಕ್ಕೆ "ನಿರ್ಗಮನ ವೇಗ" ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ನಿರ್ಗ ಮನ ವೇಗ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಲ್ಲದಿರಬೇಕಾದರೆ ನುಸುಳು ದೂರ CH ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬಾರದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕನಿಷ್ಠ ನುಸುಳು ದೂರ$=l=C\cdot H\cdot$ ಇಲ್ಲಿ $C=$ನುಸುಳು ಸ್ಥಿರಾಂಕ, $H=$ಜಲವಿಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲಾಭಿಮುಖ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.

ಬ್ಲೈಪ್ರಕಾರ ಕಲ್ಲು ನೆಲದ ಮತ್ತು ಹೊದಿಕೆಗಳ ಉದ್ದ : ಮರಳು ಪಾಯದ ಮೇಲೆ



ಕಟ್ಟಿರುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಗಳ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ದಪ್ಪ ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಬ್ಲೈ ಕೆಲವು ಅನುಭವ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ :

$l=$ಜಲಾಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ.

$l_1=$ಜಲವಿಮುಖ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಕಲ್ಲು ಕವಚದ ಉದ್ದ.

$l_2=$ಜಲಾಭಿಮುಖ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಕಲ್ಲು ಕವಚದ ಉದ್ದ.

$l_3=$ಜಲವಿಮುಖ ರಕ್ಷಣೆಯ (ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ಯ) ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ.

$H=$ಜಲಾಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.

$H_s=$ಕನಿಷ್ಠ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ನೆತ್ತಿಕದಗಳ ತುದಿಯವರೆಗಿನ ಎತ್ತರ.

$H_b=$ಕನಿಷ್ಠ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ ನೆತ್ತಿಯವರೆಗಿನ ಎತ್ತರ.

h=ಎಲ್ಲಿ ದಪ್ಪವನ್ನು ಗಣಿಸಬೇಕೊ ಅಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನುಸುಳುವಿಕೆಯಿಂದಾದ ಶಿರನಷ್ಟ.

Q=ನೆತ್ತಿಯ ಪ್ರತಿ ಅಡಿಯ ಉದ್ದದಲ್ಲೂ ಆಗುವ ಗರಿಷ್ಠ ಸ್ರಾವ, ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ.

(i) $l_1=4c\sqrt{\frac{Hb}{10}}$ ಪ್ರಧಾನ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯ ದಪ್ಪ 4 ಅಡಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬಾರದು. ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಕಠಿಣವಾದ ವಸ್ತುವಿನ ಪದರವೊಂದನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರಬೇಕು.

(ii) $l_2=(l-l_1)$. ಈ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು 2 , 2½′ ದಪ್ಪದ ಹದಗೊಳಿಸಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ 1½′–2′ ದಪ್ಪದ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಗಾರೆಯಿಂದ ಗ್ರೌಟ್‌ಮಾಡಿ ಕಟ್ಟಬೇಕು.

(iii) ಗೋಡೆಯಿಂದ ಜಲಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಹೊದಿಕೆಯ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ (ಲಂಬಾಪಾತದ ಒಡ್ಡುಗಳಿಗೆ) $l_3=10\,c.\ \frac{Hb\times Q}{700}$

ಜಾರು ಒಡ್ಡುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ತುಂಬಿದ ಒಡ್ಡುಗಳಿಗೆ, $l_3=\frac{11\,c.HbQ}{700}$

ಜಲವಿಮುಖ ಒರಟು ಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯ ಉದ್ದ$=(l_3-l_1)$

(iv) ಜಲಾಭಿಮುಖ ರಕ್ಷಣೆಯ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ$=\frac{(l_3-l_1)}{2}$

ಖೋಸ್ಲಾರವರ ಸಿದ್ಧಾಂತ

ಖೋಸ್ಲಾರವರು ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳು ನಡೆಸಿದ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ತತ್ತ್ವಗಳನ್ನು ಬೆಳಕಿಗೆ ತಂದಿದ್ದಾರೆ.

(i) ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಹರಿತ ನೇರ ಸರಳರೇಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಆ ಕಾರಣದಿಂದ ಅದನ್ನು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ರೀತ್ಯಾ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಬಹುದು. ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ತಳದ ಕೆಳಗೆ ನೀರು ನುಸುಳುವುದನ್ನು ಆಳವಾದ, ಲಂಬವಾದ ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಗಳಿಂದ ತಡೆಯಬಹುದು.

(ii) ಪಾಯದ ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳು, ಹರಿತದ ಪಥಕ್ಕೆ ಸ್ಪರ್ಶಕವಾಗಿ ಕ್ರಿಯೆಗೈಯುವ ಬಲದ ಲಂಬಾಂಶದಿಂದ ಕ್ಷೋಭೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ಷೋಭೆ ಜಲವಿಮುಖ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಕವಚದ ಜಲವಿಮುಖ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ನೀರು ಭೂಮಿಯಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಕ್ಷೋಭೆಯುಂಟುಮಾಡುವ ಬಲ ಪ್ರತಿ ಜಾಗದಲ್ಲೂ ಅಲ್ಲಿಯ ಒತ್ತಡ ರೇಖೆಗೆ ತಕ್ಕಂತಿರುತ್ತದೆ. ನಿರ್ಗಮನ ಜಾಗದಲ್ಲಿ

ಈ ಬಲ ಲಂಬವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅದರ ಪರಿಣಾಮ ಅಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಬಲ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ನೆನೆದಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ತೂಕಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ, ಆಗ ಆ ಕಣಗಳು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಿರ್ಗಮನ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಕಣಗಳ ಮುಳುಗು ಭಾರ ಅಲ್ಲಿಯ ಕ್ಷೋಭೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಮೇಲ್ಬಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾದ ನಿರ್ಗಮನ ಜಾರು ಇರಬೇಕು.

ನಿರ್ಗಮನ ಜಾರು ಎಂದರೆ, ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ನೀರು ಹರಿದು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವಾಗ ಅದು ಹೊಂದಿರುವ ಓಟ. ಈ ಜಾರು ಸುರಕ್ಷಿತ ನಿರ್ಗಮನ ಜಾರಿಗಿಂತ ಕಡಿದಾಗಿದ್ದರೆ, ಆಗ ನೀರಿನ ಹರಿತದಿಂದ ಮರಳೆಲ್ಲ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗಿ, ಕ್ರಮೇಣ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆ ಕುಸಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕುಸಿತ ಜಲವಿಮುಖ ತುದಿಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ, ಅನಂತರ ನೆಲಗಟ್ಟು ಹೊದಿಕೆಯ ಕೆಳಗೆ ಮುಂದುವರಿದು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಪೊಟರೆಗಳು ಉಂಟಾಗಿ ನೆಲದ ಮಣ್ಣು ಹಾಳಾಗಿ, ಕಡೆಗೆ ಎಲ್ಲ ನಾಶವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಿರ್ಗಮನ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಕ್ಷೋಭೆ ಉಂಟು ಮಾಡುವ ಮೇಲ್ಬಲ ಅಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮುಳುಗು ಭಾರಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ, ಆಗ ನಿರ್ಗಮನ ಜಾರಿಗೆ 'ಅವಧಿಕ ಜಾರು' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಸುರಕ್ಷಿತ ಜಾರು ಅವಧಿಕ ಜಾರಿನ $\frac{1}{7}$ ರಿಂದ $\frac{1}{4}$ ರಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ.

(iii) ಒಳನೆಲದ ಮಣ್ಣಿನ ಕುಸಿತ ಜಲವಿಮುಖ ಕವಚದ ತುದಿಯಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ತಡೆಹಿಡಿಯಲ್ಪಡದಿದ್ದರೆ ಅದು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಗೋಡೆಯವರೆಗೂ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕುಸಿತ ನಿರ್ಗಮನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಜಿನುಗು ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿ ಮಣ್ಣಿನ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಕಣಗಳು ಒಮ್ಮೆ ಅಲ್ಲಾಡಿದರೆ, ಅನಂತರ ಅವುಗಳ ನಿರೋಧಶಕ್ತಿ ಕ್ರಮೇಣ ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಕುಸಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನೆಲಗಟ್ಟಿನ ಕೆಳಗೆ ಪೊಟರೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಜಲವಿಮುಖ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಕವಚದ ಜಲವಿಮುಖ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಆಳವಾದ ಲಂಬ ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಈ ಕುಸಿತವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು. ಸುರಕ್ಷಿತ ನಿರ್ಗಮನ ಜಾರು ಮತ್ತು ಕೊರೆತದ ಗರಿಷ್ಠ ಆಳ ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಗಳ ಆಳವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

(iv) ವ್ಯಾಪ್ಯ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಒಡ್ಡಿನ ಪತನ ನೆಲದೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಹರಿತದಿಂದ ಉಂಟಾಗಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದಾಗಬಹುದು. ಒಳನೀರಿನ ಮೇಲೊತ್ತಡದಿಂದ(ಎತ್ತುವ ಬಲ) ಒಡ್ಡು ಹಾಳಾಗುವುದು ಬಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾದುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಜಲವಿಮುಖ ನೆಲಗಟ್ಟು ಈ ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು. ಮೇಲ್ನೀರಿನಿಂದ ಕೊರೆತ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಗಿತ ತರಂಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದಲ್ಲಿ, ಮೇಲ್ನೀರಿನ ಹರಿತದಿಂದಲೂ ಜಲವಿಮುಖ

ನೆಲಗಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ ಮೇಲೊತ್ತಡ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.ಈ ಮೇಲೊತ್ತಡದ ಗರಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯ ವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ತನಿಖೆಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಘರ್ಷಣಾ ತುಂಡುಗಳನ್ನೂ, ಅನೇಕವಾದ ತುಂಡುಗಳನ್ನೂ ಜಲವಿಮುಖ ನೆಲಗಟ್ಟಿನ ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಚಾಚುವಂತೆ ಕೊಡಬಹುದು. ಇವುಗಳು ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದ ನೀರಿನ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾಶಮಾಡುತ್ತವೆ. ಲಂಬವಾದ ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಯನ್ನು ಜಲಾಭಿಮುಖ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಕವಚದ ಜಲಾಭಿಮುಖ ತುದಿ ಯಲ್ಲಿ ಕೊಡಬಹುದು. ಈ ಮೊಟಕುಗೋಡೆಗೂ ಜಲವಿಮುಖ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ನೆಲಗಟ್ಟಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಅನೇಕ ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು.

ಒರಟು ಕಲ್ಲಿನ ಹೊರಕವಚ : ಇದರ ಗರಿಷ್ಠ ಅಗಲವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು :

(i) ಲಂಬಾಪಾತದ ಒಡ್ಡುಗಳಿಗೆ : 2 $(d+h+H)$

(ii) ಒರಟು ಕಲ್ಲಿನ ಕವಚಕ್ಕೆ : $2\frac{1}{2}$ $(d+h+H)$

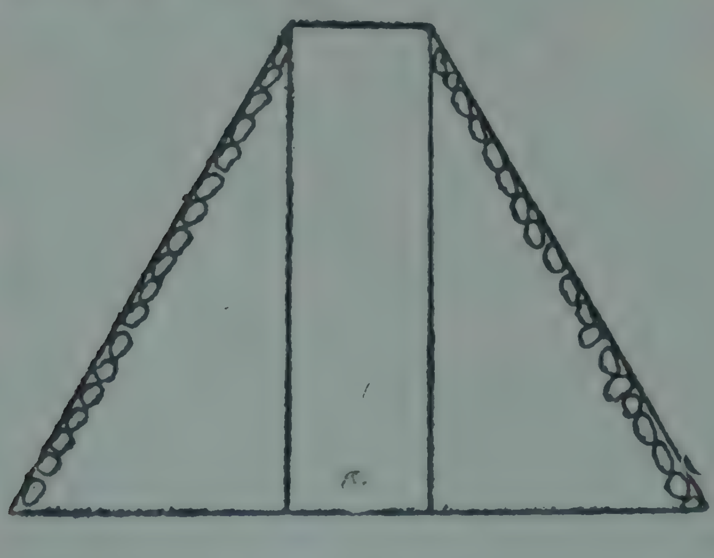
(iii) ಜಾರಿರುವ ಕಲ್ಲಿನ ಕವಚಕ್ಕೆ : 3 $(d+h+H)$

ಇದರ ದಪ್ಪ 3 ರಿಂದ 6 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ನೆತ್ತಿ ಗೋಡೆಯ ಮೇಲ್ಗಡೆಯ ಕವಚಗಳು : ನೆತ್ತಿಗೋಡೆಯನ್ನು ಜಲಾ ಭಿಮುಖ ಕಡೆ ನೀರಿನ ಕೊರೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲು ಇವು ಆವಶ್ಯಕ. ಇವು 5 ರಲ್ಲಿ 1 ಜಾರುಳ್ಳ, 3ರಿಂದ 5 ಅಡಿ ದಂಡದ ಕಲ್ಲಿನ ದಂಡೆಗಳು. ಇವು ನೆತ್ತಿ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಸಂಧಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ಇವು ಕೆಳ ತೂಬುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸುಳಿಗಳಿಂದಲೂ ನೆತ್ತಿ ಗೋಡೆಯನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ.

ನೋಟು ಗೋಡೆಗಳು



ಮೋಟುಗೋಡೆ

(ಅ) ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ : ಇವು ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ಕಟ್ಟಿದ ಮೋಟು ದಂಡೆಗಳು. ಇವು ಬಿರುಕು ಬಿಡದಂತೆಅಥವಾ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ರಂಧ್ರ ಗಳಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅವಕ್ಕೆ ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲಿನ ಕವಚಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

(ಆ) ಕೆಳತೂಬುಗಳ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಹೊರ ರೆಕ್ಕೆ ಗೋಡೆಗಳ ಬಳಿ : ಇಲ್ಲೂ ಮೋಟು ಗೋಡೆಗಳು ಆವಶ್ಯಕ. ನದಿಯ ನೆಲ ಮರಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರಂತೂ ಇದು

ಹೆಚ್ಚು ಅವಶ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವು ತಕ್ಕಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರಬೇಕು. ಇವುಗಳ ಉದ್ದ ಗುದ್ದು ಗೋಡೆಗಳ ನಡುವಣ ಕೆಳತೂಬುಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದದ ಎರಡರಷ್ಟಿರಬೇಕು. ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಸೆಳೆತ ಬಹಳ ಜೋರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಮೋಟುಗೋಡೆಗಳು ಉತ್ತಮವಾಗಿರಬೇಕು. ಅವುಗಳ ಶಿಲಾಕವಚಗಳೂ ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು 3′ ದಪ್ಪವಿರಬೇಕು. ಅವುಗಳ ಪಾಯ ಕೆಳತೂಬುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡೆಯ ಪಕ್ಷ 3′ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇರಬೇಕು.

ಹಿಂಬಾಲಕ ಮೋಟುಗೋಡೆಗಳು : ಕೆಳತೂಬುಗಳಿಂದ ಹರಿದುಬಂದ ನೀರು ಅಥವಾ ಒಡ್ಡಿನ ಮೇಲೆ ಹರಿದು ಸುರಿಯುವ ನೀರು ಹೊರ ನೆಲಗಟ್ಟಿನ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಹರಿದು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಳವಾದ ನಾಲೆಯನ್ನೆ ಮಾಡುವ ಸಂಭವವಿದ್ದರೆ, ಇವು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತವೆ. ನೆಲಗಟ್ಟನ್ನು ಬಿಟ್ಟ ನೀರನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಇವುಗಳ ಕರ್ತವ್ಯ. ಇವುಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡಿನ ಅಕ್ಷಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ, 3′–4′ ಎತ್ತರದ ದಂಡೆಯನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಒರಟುಕಲ್ಲೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದು. ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ 120 ಪೌಂಡುಗಳು/ಘನಅಡಿ. ಆದರೆ ಕಲ್ಲಿನದು 160 ಪೌಂಡು/ಘನಅಡಿ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಲ್ಲೇ ಸರಿಯಾದ ಪದಾರ್ಥ. ಇವುಗಳ ನೆತ್ತಿಯ ಮಟ್ಟ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ನೆತ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ 3′–4′ ಕೆಳಗಿರುತ್ತದೆ.

೯ ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕ ಅಥವಾ ಪ್ರಧಾನ ತೂಬು

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇದನ್ನು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಉದ್ದೇಶಗಳೇನೆಂದರೆ :

(i) ನಾಲೆಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.

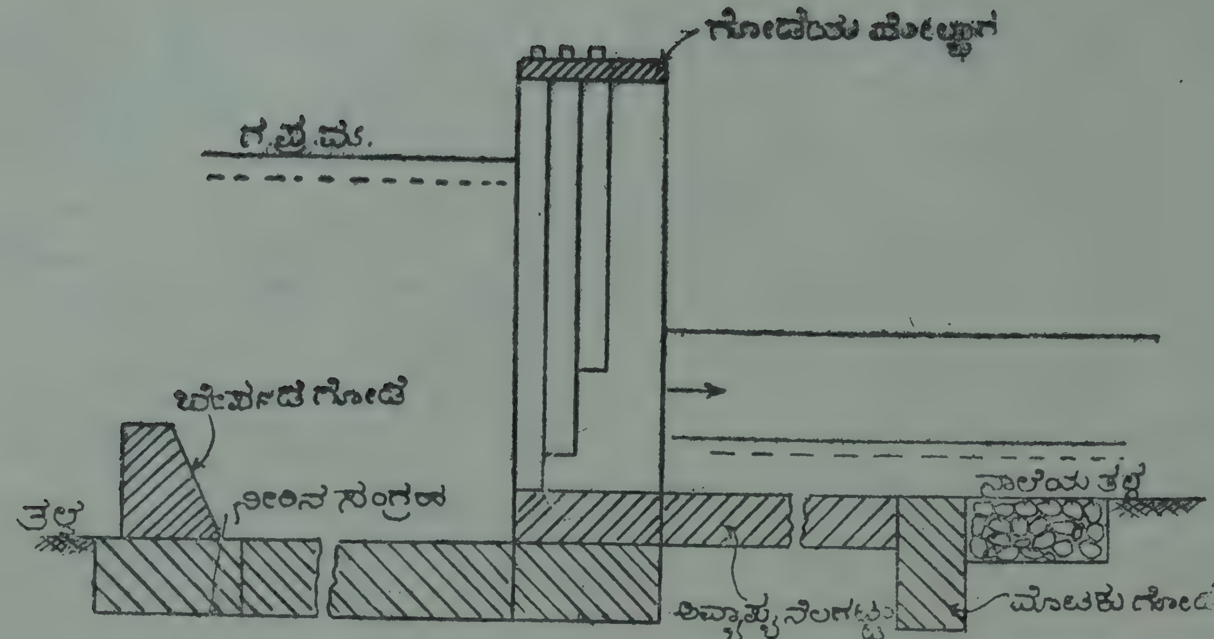
(ii) ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ನೇರವಾಗಿ ನಾಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು.

(iii) ನಾಲೆಗೆ ಸೇರುವ ಸೂಸುಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು. ಶಿರನಿಯಂತ್ರಕ ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸಬೇಕು:

(i) ಗೊತ್ತಾದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಾಲೆಗೆ ಬಿಡಬೇಕು.

(ii) ನಾಲೆಗೆ ಹಾಯುವ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಸುಮಣ್ಣಿರಬಾರದು. ಆದರಿಂದ ಇದರ ತಳವನ್ನು ನದಿಯ ತಳಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಿಡಬೇಕು.

(iii) ನೀರನ್ನು ತಿಳಿಯಾದ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಎಳೆಯಬೇಕು, ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕದಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು.



ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕ

(iv) ತಳದ ಸೂಸು ಮಣ್ಣು ನಾಲೆಗೆ ಹೋಗಬಾರದು. ಆದರೆ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಸೂಸುಮಣ್ಣು ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ನಾಲೆಗೆ ಬಿಡಬೇಕು.

ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕದ ನಿಯೋಜನೆ

(i) ಇದಕ್ಕೆ ನದಿಯ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಹಿಂದೆ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟ ಇವು ತಿಳಿದಿರಬೇಕು.

(ii) ನಾಲೆಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜಿನ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಮೊದಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಿರಬೇಕು.

(iii) ಸೂಸು ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ಪ್ರಮಾಣ ಗೊತ್ತಿರಬೇಕು.

(iv) ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಒಂದೆಡೆ ನೀರು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದ್ದು, ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ ಖಾಲಿ ಇರುವ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

(v) ದ್ವಾರದ ಕ್ಷೇತ್ರ ಎಷ್ಟಿರಬೇಕೆಂದರೆ, ನೀರಿನ ವೇಗ 2′–3′/ಸೆಕೆಂಡಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರಬಾರದು. ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಸುಮಣ್ಣು ಕಾಲುವೆಗೆ ನುಗ್ಗದಿರಲು ವಹಿಸಬೇಕಾದ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ.

ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಬಂಡೆಯ ಪಾಯದ ಮೇಲೆ, ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಅದರ ನಿಯೋಜನೆ ಗುರುತ್ವ ಆಣೆಕಟ್ಟಿನ ನಿಯೋಜನೆಯಂತಿರಬೇಕು. ಅದು ಮುಗ್ಗರಿಸುವ, ಜಾರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಕಿತ್ತು ಹೋಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಗಳನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವಷ್ಟು ಭಾರವಾಗಿರಬೇಕು. ಅದಕ್ಕೆ ಆಕಡೆ ಈಕಡೆ ರೆಕ್ಕೆ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಆಳವಾದ ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಜಿನುಗು ನೀರನ್ನು ತಡೆಯಬೇಕು.

ಪ್ರಧಾನ ತೂಬಿಗೆ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಜಲಮಾರ್ಗವಿರಬೇಕು. ಆಗ ನೀರಾವರಿಗೆ

ನೀರನ್ನು ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೇಕಾದರೂ ಕಡಮೆ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಯಾವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಬೇಕೆಂದರೆ, ನದಿಯ ತಳದ ಸೂಸುಮಣ್ಣು ನಾಲೆಗೆ ಹರಿಯದಂತಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಬೇರೆಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸುವ ಒಂದು ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಬದಲು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬಳಸುವ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ನಿಶ್ಚಲ ಕೊಳವೊಂದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು. ನಾಲೆಗೆ ಹೋಗಬೇಕಾದ ನೀರು ಮೊದಲು ಈ ಕೊಳವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದು. ತಕ್ಷಣ ನೀರಿನವೇಗ ಬಹಳ ಇಳಿದುಹೋಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಸುಮಣ್ಣು ಆ ಕೊಳದಲ್ಲಿ ತಳ ಸೇರುತ್ತದೆ. ತಿಳಿಯಾದ ನೀರು ನಾಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ.

ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕಕ್ಕೆ 2–3 ವಿವಿಧ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕದಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಯಾವ ಎತ್ತರದಲ್ಲಾದರೂ ಈ ಕದಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ, ತೆಗೆದು, ತಿಳಿಯಾದ ನೀರು ಮಾತ್ರ ಕಾಲುವೆಗೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಇದರ ಉದ್ದೇಶ.

ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಡುವ ಶಿಲಾಕವಚದ ಉದ್ದವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕು. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಿಂತ ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕದಲ್ಲಿ ಮೇಲೊತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೂ ಹೊರಬರುವ ನೀರಿನ ವೇಗ ಅಲ್ಲಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೂ ರಕ್ಷಣೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗೆ ಕೊಡುವಷ್ಟೆ ಉದ್ದದವರೆಗೆ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳೂ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ 3′–4′ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಕೆಲವುವೇಳೆ ಘಂಟಾಕಾರದ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಶಿರಗೋಡೆ ಕೆಳತೂಬುಗಳ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ಕೆಳತೂಬುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವುದರಿಂದ ಶಿರಗೋಡೆಯ ಪಾಯಕ್ಕೆ ತೊಂದರೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ನೆಲಗಟ್ಟು ಮತ್ತು ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಮುಂದುಗಡೆ ಕಟ್ಟಬಹುದು.

ಕೊರೆತೂಬು ಅಥವಾ ಕೆಳತೂಬು : ಇವು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುವ ದ್ವಾರಗಳು. ಇವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕರ್ತವ್ಯ ಪ್ರಧಾನ ತೂಬಿಗೆ ಬರುವ ನೀರಿಗೆ ಅಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಇವನ್ನು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ರೆಕ್ಕೆಗೋಡೆಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ.

ಇವುಗಳ ಉದ್ದೇಶ ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

(i) ನಾಲಾ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ತಳದ ಮೇಲೆ ಕೂಡುವ ಹೂಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಸಾಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಆ ಸೂಸುಮಣ್ಣು ನಾಲೆಗೆ ಹೋಗುವುದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.

(ii) ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸುಸ್ಪಷ್ಟವಾದ, ಅಡೆತಡೆಯಿಲ್ಲದ ನದಿ ನಾಲೆಯನ್ನು ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಬರುವುದು.

(iii) ಅತ್ಯಧಿಕ ಪ್ರವಾಹಮಟ್ಟವನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು.

ಕೊರೆತೂಬನ್ನು ನದಿಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಅದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿತೆಗೆಯಲು ಅಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗಲು ಯಾರಿಗೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಜೊತೆಗೆ ಕಾಲುವೆಯ ಶಿರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸೂಸುಮಣ್ಣು ಕೂಡಬಾರದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೊರೆತೂಬುಗಳು ಒಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೆ ಇರಬೇಕು.

ಕೊರೆತೂಬಿನ ಮುಖ್ಯಕೆಲಸಗಳು ಹೀಗಿವೆ :

(i) ಅವು ಇರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ತಳದ ಸೂಸುಮಣ್ಣನ್ನು ಸಾಗಿಸುವುದು.

(ii) ಮುಂಗಾರು ಪ್ರಾರಂಭಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.

(iii) ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ನೆತ್ತಿಬಾಗಿಲುಗಳ ಸಹಾಯವಿಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ಸಲ ನೀರನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು.

ಕೊರೆತೂಬುಗಳ ಹೊಸ್ತಿಲನ್ನು ನದಿಯ ತೀರ ಕಡಮೆ ತಳಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಈ ಮಟ್ಟ ನಾಲೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ 2′–3′ ಕೆಳಗಿರಬೇಕು. ಕೆಳತೂಬುಗಳಿಗೆ ಜಲವಿಮುಖವಾದ ಕಡೆಗಿರುವ ನೆಲಗಟ್ಟಿನ ಮಟ್ಟ ಕೆಳತೂಬಿನ ಹೊಸ್ತಿಲ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು.

ಕೊರೆತೂಬುಗಳಿಗೆ ಎರಡು ಸೆಟ್ಟು ಕದಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದು ಉಪಯುಕ್ತ.

(i) ಖಾಯಂ ಕದಗಳು

(ii) ಹಂಗಾಮಿ ಕದಗಳು

ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ಕದಗಳು 6′–8′ ಅಗಲವಿರುತ್ತಿದ್ದವು. ಆದರೆ ಈಗ ಒಳ್ಳೆಯ ರೋಲರ್‌ಗಳಿರುವ 30′–50′ ಅಗಲದ ಕದಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೊರೆತೂಬುಗಳ ಸ್ರಾವಶಕ್ತಿ ಅವುಗಳ ಬಳಿಸಾರುವ ನಾಲೆಯ ಸ್ರಾವಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಸೂಸುಮಣ್ಣು ತಕ್ಷಣ ಕೊಚ್ಚಿಹೋಗಲು ಸಾಧ್ಯ. ಅವುಗಳ ಕದಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲೂ ಮುಚ್ಚಿ, ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಕೊರೆತೂಬುಗಳ ಜಲವಿಮುಖ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸೇತುವೆ ಆವಶ್ಯಕ.

ಇವುಗಳ ಪಾಯ ಸ್ರಾವದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯನ್ನು ತಾಳುವಷ್ಟು ದೃಢವಾಗಿರಬೇಕು. ಕೊರೆತೂಬುಗಳಾಚೆಗೆ, ಶಿರನಿಯಂತ್ರಕದ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ ಒಂದು ಬೇರ್ಪಡೆ ಗೋಡೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ನೇರವಾಗಿ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು. ಈ ಬೇರ್ಪಡೆಗೋಡೆ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಹುಟ್ಟುವ ಹೊನಲನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನದಿಯನ್ನು ಪಳಗಿಸಿ, ಗೊತ್ತಾದಕಡೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಗೋಡೆಯ ಉದ್ದ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ದಡಕ್ಕೂ ಬೇರ್ಪಡೆ ಗೋಡೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ನದಿಯ ಅಗಲದಷ್ಟಿರಬೇಕು. ಇದರ ಪಾಯದ ಆಳ ಆ ಜಾಗದ ನೀರಿನ ಆಳದ $\frac{1}{8}$ ರಷ್ಟು.

ನದಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಹರಿದುಬಂದಾಗ ಅಡ್ಡಹೊನಲುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಅಥವಾ ನಿವಾರಿಸಲು ಮೋಟುಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು.

ಕೊರೆತೂಬುಗಳ ಅನುಕೂಲಗಳು : ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಹತ್ತಿರದ ಸೂಸುಮಣ್ಣನ್ನು ಇವು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಮುಂದಿನ ನದಿಯ ತಳವನ್ನು ತಕ್ಕಷ್ಟು ಆಳದವರೆಗೆ ಕೊಚ್ಚಿಹಾಕುತ್ತವೆ. ತಳದ ಸೂಸುಮಣ್ಣು ನಾಲೆಗೆ ಹೋಗುವುದು ಇದರಿಂದಾಗಿ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

ಕೊರೆತೂಬುಗಳ ನಿಯೋಜನೆ : ನೆಲಗಟ್ಟಿನ ಉದ್ದ, ದಪ್ಪಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯ ಒಡ್ಡಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವಂತೆ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೆಲಗಟ್ಟು ಮತ್ತು ಒರಟುಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಗಳು ಮುಖ್ಯ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯದಕ್ಕಿಂತ ದೃಢವಾಗಿರಬೇಕು.

ಕೆಳತೂಬಿನ ನೆಲಗಟ್ಟಿನ ಅಗಲ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅನುಭವ ಸೂತ್ರದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಲ್ಪಡಬೇಕು.

ಅಗಲ $W=7\,C\sqrt{\frac{H}{13}}$ ಮತ್ತು ನೆಲಗಟ್ಟುಗಳ ಒಟ್ಟುಅಗಲ,

$$L=15\,C\sqrt{\frac{H_b}{13}\times\frac{q}{75}}$$

ಇಲ್ಲಿ H=ನೆತ್ತಿಬಾಗಿಲಿನ ತುದಿಗೂ, ಕೆಳತೂಬಿನ ನೆಲಗಟ್ಟಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಇರುವ ಎತ್ತರ, q=ಸ್ರಾವ, (ಪ್ರತಿ ಅಡಿ ಉದ್ದದಲ್ಲಾಗುವುದು), H_b=ತಳದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ನೆತ್ತಿಯವರೆಗಿನ ಎತ್ತರ.

ಒರಟುಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯ ದಪ್ಪ 4ರಿಂದ 6 ಅಡಿ ಇರಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು ಒಡ್ಡಿನ ಜಲವಿಮುಖಭಾಗದ ನೆಲಗಟ್ಟಿನ ದಪ್ಪದ $1\frac{1}{2}$ಯಷ್ಟು.

ಬೇರ್ಪಡೆ ಗೋಡೆ : ಇದೊಂದು ಉದ್ದವಾದ, ಕ್ರಮವಾಗಿ ಕಟ್ಟಿದ ಮೋಟುಗೋಡೆ. ಇದನ್ನು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗೂ, ಕೆಳತೂಬಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಭಯಂಕರ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿರುವ ನದಿಯ ನೀರನ್ನು, ನಾಲೆಯ ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಮುಂದಿರುವ ನೀರಿನಕೊಳದಿಂದ ಬೇರ್ಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಕೊಚ್ಚಿಬರುವ ಸೂಸುಮಣ್ಣು ನೀರಿನ ಕೊಳದಲ್ಲಿ ತಳ ಸೇರುವಂತಾಗಿ, ಅದು ನಾಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸದಂತಾಗುತ್ತದೆ.

ಬೇರ್ಪಡೆಗೋಡೆ ಸಾಧಾರಣವಾದ, ಎರಡೆಡೆಯೂ ಕಲ್ಲುಕವಚವುಳ್ಳ ಮಣ್ಣಿನ ದಂಡೆಯಾಗಬಹುದು. ಅದರ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲುಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಜಾಗ ಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಈಗ ಬೇರ್ಪಡೆ

ಗೋಡೆಯನ್ನು ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗೋಡೆ ಪ್ರಧಾನ ತೂಬಿನ ಜಲಾಭಿಮುಖ ದ್ವಾರದಿಂದ ಸುಮಾರು ದೂರದವರೆಗೆ ಚಾಚಿರಬೇಕು.

ಅಧಿಕ ಸ್ಥಿರಾಂಕದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ : ಸಾಧಾರಣವಾದ ಕಲ್ಲು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಿಗಿಂತ ಇವುಗಳ ಉದ್ದ ಕಡಮೆ. ಸಾಧಾರಣವಾದ ಅಗಲ ನೆತ್ತಿಯ ಒಡ್ಡಿಗೆ ಸ್ರಾವದ ಸೂತ್ರ, $Q=3.1\ LH^{\frac{3}{2}}$. ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಾಂಕವಾದ $C=3.1$. ಆದರೆ ಅಧಿಕ ಸ್ಥಿರಾಂಕದ ಒಡ್ಡಿನಲ್ಲಿ $C=4.26$. ಆಗ ಒಡ್ಡಿನ ಉದ್ದ L ಕಡಮೆಯಾಗಬಹುದು.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಕೆಲವು ಅನುಕೂಲಗಳು :

(i) ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಅಥವಾ ಸೂಸುಮಾರ್ಗದ ಉದ್ದ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಬಹುದು. ಅಂದರೆ, ಮುಳುಗಡೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

(iii) ಕಟ್ಟೆಯ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿ, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮಾಡಬಹುದು.

(iv) ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳ ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಕಟ್ಟೆಯ ಹಿಂದುಗಡೆಯ ತುದಿಗೆ ಅಷ್ಟು ಅಪಾಯವಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಬಹು ಖರ್ಚಿನ ರಕ್ಷಣಾ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಇದರ ನಿಯೋಜನೆ ಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಆಕಾರವನ್ನೂ, ಹಿಂಜಾರು ಮುಂಜಾರುಗಳನ್ನೂ, ನೆತ್ತಿ ನೀರಿನ ಆಳಕ್ಕೂ, ಕಟ್ಟೆಯ ಎತ್ತರಕ್ಕೂ ಇರುವ ಪರಿಮಾಣವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕೊರೆತವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು :

(i) ಕಲ್ಲು ಕವಚವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು.

(ii) ಅಡ್ಡಗೋಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು.

(iii) ಜಲತಲ್ಪವನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು.

(iv) ಜಲ ಲಂಘನವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು.

ನೆತ್ತಿಯ ಅಗಲ $a=\sqrt{H}$ ಸೂತ್ರದಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ಕಟ್ಟೆಯ ಬುಡದ ಅಗಲ $b=\dfrac{H+d}{\sqrt{\rho}}$

೧೦ ಪ್ರವಾಹ ಮತ್ತು ಅದರ ನಿಯಂತ್ರಣ

ಇದ್ದಕಿದ್ದ ಹಾಗೇ ಅಧಿಕವಾದ ಮಳೆ ಬರುವುದರಿಂದ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಂತೂ ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಹಾವಳಿ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಅವು ಅನಿರೀಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. 1955–56 ರಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆಂದೂ ಬರದಿದ್ದಷ್ಟು ಪ್ರವಾಹಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದವು. ಇವುಗಳಿಂದ ಅಪಾರವಾದ ನಷ್ಟ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಮನೆ ಮಠಗಳು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಭೂಮಿ ಮುಳುಗಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜಾನುವಾರುಗಳು ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸಾಗಿಸುವುದು, ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಈಗ ನಮ್ಮ ದೇಶದ ಪ್ರಮುಖ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾಗಿದೆ.

ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಮುಂಚೆ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ತನಕ ಎಷ್ಟೋ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು, ಹಲವು ವರ್ಷಗಳ ಮಳೆಯ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಅಲ್ಲಿಯ ಜಲಗ್ರಹಣಾ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಭೂಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬೇಕು. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಹವ, ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ಹಿಂದೆ ಹಾನಿಗೊಳಗಾದ ಸ್ಥಳ–ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. ನದಿಯ ಪ್ರತಿ ದಿನದ ಸ್ರಾವದ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಪನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಬೇಕು.

ನದಿಗಳು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಉಪಯುಕ್ತವಾದವೊ ಅಷ್ಟೇ ವಿನಾಶಕಾರಿಯೂ ಆಗಿವೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಕ್ರೂರ ಮೃಗಗಳನ್ನು ಪಳಗಿಸಿ ನಮ್ಮ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಅಳವಡಿಸುವಂತೆ, ನದಿಗಳನ್ನೂ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪಳಗಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳಿಂದ ಅಪಾರ ಲಾಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನದಿಯ ನೀರು ಉಕ್ಕಿಹರಿಯುವುದರಿಂದಲೆ ಹಾನಿಯಾಗುವುದು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅದು ಪಥವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದಲೂ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೆ ಕಾರಣ ಇದ್ದರೂ ಪ್ರಾಣಹಾನಿ, ವಸ್ತುಹಾನಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು. ಆದ್ದರಿಂದ ನದಿಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ನದಿ ತನ್ನ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರುವವರೆಗೆ ಐದು ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ :

(i) ಗಿರಿ ಪ್ರದೇಶ

(ii) ಉಪ ಗಿರಿ ಪ್ರದೇಶ

(iii) ಹಳ್ಳದ ಪ್ರದೇಶ

(iv) ಮೆಕ್ಕಲು ಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು

(v) ನದೀ ಮುಖಜ ಪ್ರದೇಶ

ಗಿರಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಂಡೆಕಲ್ಲುಗಳ ಮೇಲೆ, ಆಳವಾದ ಕಂದರಗಳಲ್ಲಿ ನದಿ ಹರಿ

ಯುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಜಲಪಾತಗಳೂ ಇರಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನೇರವಾದ ಪಥದಲ್ಲಿ ವೇಗವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ನೀರು ತಿಳಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಉಪಗಿರಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನದಿ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಕಡಿದಾದ ಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಅದರ ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಸಣ್ಣ ಹಳ್ಳಗಳು ಅದನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಹಳ್ಳದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಹಳ್ಳವನ್ನು ತೋಡಿಕೊಂಡು ನದಿ ಹರಿಯಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರ ಪಥ ವಕ್ರ ವಕ್ರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮೆಕ್ಕಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನದಿ ಅಷ್ಟು ಆಳವಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಒಂದೇ ಪಥದಲ್ಲೂ, ಪ್ರವಾಹದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲೂ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲೂ ಅದರ ಮಾರ್ಗ ಬಳಸು ಬಳಸಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನದೀ ಮುಖಜ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನದಿ ತನ್ನ ಪಥವನ್ನು ಪದೇ ಪದೇ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಬೇರ್ಪಟ್ಟು ಕೆಲವು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನದೀ ಮುಖಜ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಗಿರಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನದಿಗೆ ನುಗ್ಗು ಹೊನಲು ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅದಕ್ಕೆ ಬಂಡೆ ಕಲ್ಲಿನ ತಳವಿರುತ್ತದೆ. ನದಿ ಅತಿ ವೇಗವಾಗಿ, ಆಳವಾಗಿ, ಕಿರಿ ಅಗಲದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಅದು ನೇರವಾಗಿಯೂ ತಿಳಿಯಾಗಿಯೂ ಫಳಫಳನೆ ಹೊಳೆಯುತ್ತಲೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನದಿಯ ಪಥವನ್ನು ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು :

(i) ಕೊರೆತದ ಪ್ರದೇಶ (ii) ಕೂಡಿಸುವ ಪ್ರದೇಶ.

ಕೊರೆತದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ನದಿಯ ತಳ ಕೊರೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೂಡಿಸುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೊರೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಮಣ್ಣು ನದಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕ್ರಮೇಣ ಕೂಡಲಾರಂಭಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿಯ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಶೇಖರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಈ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಾಗಿ ನದಿಯ ಹರಿಯುವಿಕೆಗೆ ಅಡ್ಡಿಯುಂಟಾಗಿ, ಕೊನೆಗೆ ತುಂಬ ಪ್ರವಾಹಬಂದಾಗ ನದಿಯು ನೆಲವನ್ನೆ ಕೊರೆದು ಜಾಗಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹರಿಯತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅದೇ ಒಂದು ನಾಲೆಯನ್ನು ತೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ನೆರೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ನೊರಜು, ಮರಳು ಮುಂತಾದವನ್ನು ಅದು ತಳ್ಳಿಕೊಂಡುಹೋಗಿ ಕೆಳಗಣ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಆ ಜಾಗದಲ್ಲೂ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಉಪಗಿರಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನದಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಹಳ್ಳದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಅದು ತನ್ನೆರಡು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲೂ ಎತ್ತರವಾದ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ತಾನೇ ತೋಡಿಕೊಂಡ ಹಳ್ಳದಲ್ಲಿ ಅದು ಹರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ನದಿಯ

ಹಳ್ಳ 4 ರಿಂದ 10 ಮೈಲಿಗಳವರೆಗೆ ಅಗಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ.ನದಿ ಬಳಸು ಬಳಸಾಗಿ ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.ತನ್ನ ದಡದ ಎರಡೂ ಕಡೆಯ ಭೂಮಿ ನದಿಯ ಹಳ್ಳಕ್ಕಿಂತ 10'–50' ಎತ್ತರವಿರುತ್ತದೆ ಆದು ತಗ್ಗಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುಂಬ ಫಲವತ್ತಾದುದು.

ಮೆಕ್ಕಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನದೀ ಮುಖಜ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಪಾತ್ರ ಅಗಲವಾದುದು. ಮೆಕ್ಕಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಸ್ರಾವ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದು ಒಂದರಿಂದ ನೂರು ಪಟ್ಟಿನವರೆಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಪಥವಿರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಅದರ ಅಗಲ ಕಡಮೆ ನೀರಿನ ಅಗಲದ ಇಪ್ಪತ್ತರಷ್ಟಿರಬಹುದು. ವೇಗವೂ ಮತ್ತು ಸೂಸುಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಬಹಳಮಟ್ಟಿಗೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರವಾಹ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಅವು ಸಾಧಾರಣ ಸಮಯಕ್ಕಿಂತ ಹಲವು ಪಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ನದೀ ಮುಖಜ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಉಪನದಿಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಭೂಮಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಗಿರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗಿಂತ ಇಲ್ಲಿ ಮಳೆಯೂ ಕಡಿಮೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಉಪನದಿಗಳೂ ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ನದಿ ಮೆದುಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸಿ, ಒಂದೇ ಕಡೆ ಕೊರೆಯುತ್ತ ಹೋಗಿ, ತನ್ನ ಪಥವನ್ನು ಬಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಬಾಗಿನ ಹೊರ ಆವರಣದಲ್ಲಿ ಕೊರೆತ ಮುಂದುವರಿದು, ಒಳಬಾಗಿನಲ್ಲಿ ಪದಾರ್ಥ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಜಲಾಭಿಮುಖವಾದ ಒಂದೊಂದು ಬಾಗಿಗೂ ಕೆಳಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಹಿಮ್ಮುರಿಯ ಬಾಗು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.ಈ ಬಾಗುಗಳು ತೀರ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ನದಿ ಅವೆರಡರ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಚಾಪರೇಖೆಯನ್ನು ಕೊರೆದು ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನದಿಯ ಪಥ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಮುದ್ರದ ಬಳಿ ನದಿಯ ಇಳಿಜಾರು ಕಡಿಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ತಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗಿ ಅದು ಕಡಮೆ ಮಟ್ಟದ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನೆ ಹುಡುಕುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅದು ತನ್ನನ್ನೆ ವಿಭಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನದಿ ಅನೇಕ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಂದ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ.ತ್ರಿಕೋನಾಕೃತಿಯ ಆವರಣಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ನದಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಹೊರ ಚಾಚುಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಾದ ಶೇಖರಣೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಇವುಗಳ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತ ಹೋಗಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶದ ಮಟ್ಟ ಕಡಮೆಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿಯ ನೆಲದ ಮಟ್ಟ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ನದಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಆಗುವ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದ, ಅವುಗಳ ತಳಗಳ ಮಟ್ಟ ಏರಿ, ಜಾರುಗಳು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ನದಿಗೆ ಪ್ರವಾಹವನ್ನೊಯ್ಯುವ ಶಕ್ತಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಿವಿಧ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಆದರ ಸ್ರಾವ ಹಂಚಿಹೋಗುವುದು ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಪ್ರವಾಹ ಮುಳುಗಿಸದಿರಲು

ಪ್ರವಾಹ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನದಿ, ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಪ್ರವಿಸುವಾಗ ಸಮುದ್ರದ ಉಬ್ಬರವಿಳಿತಗಳಿಂದಾಗಿ ಅದರ ಸ್ರಾವ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಪ್ರತಿ ಶಾಖೆಯು ದ್ವಾರದಲ್ಲೂ ಒಂದು ಉದ್ದ ಪಟ್ಟೆ ರಚಿತವಾಗುತ್ತದೆ

ನದೀ ಮುಖಜ ಪ್ರದೇಶದ ಉಪಯೋಗಗಳು : ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಪುಷ್ಟಿಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ನೀರಾವರಿಗೆ ಇಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದುದು. ನದಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಾಲೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಅದರಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವುದು ಸುಲಭ. ನಾಲೆಗಳನ್ನು ನಯವಾದ ಇಳಿಜಾರುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸಬಹುದು. ನಾಲಾಪಾತಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ನದೀ ಮುಖಜ ಭೂಮಿ ಎತ್ತರವಾದ ಮತ್ತು ತಗ್ಗಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಶ್ರೇಣಿ ಎನ್ನಬಹುದು. ನದಿಯ ಪ್ರತಿ ಶಾಖೆಯ ಮಧ್ಯವೂ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಝರಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇಲ್ಲಿ ದುಬಾರಿಯಾದ ಅಡ್ಡನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ. ನೆಲ ಮೆದುವಾಗಿ ಇರುವುದರಿಂದ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ಈ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನೆಲ ನಯವಾದ ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದರಿಂದ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ಜಲಯಾನಕ್ಕೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ನದೀ ಮುಖಜ ಪ್ರದೇಶದ ಅನಾನುಕೂಲಗಳು : ಈ ಪ್ರದೇಶದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಟ್ಟ ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಮುಳುಗಡೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಬಲವಾದ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ನದಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಬೇಕು.ನದಿಯ ನಾಲೆಗಳು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಪಥವನ್ನೂ ಮತ್ತು ಸ್ರಾವವನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಕೆಲಸಗಳಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೃತಕವಾದ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಆವಶ್ಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರವಾಹಗಳ ಹಾವಳಿಗೆ ಕಾರಣಗಳು : ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮಳೆಯಾದರೆ ನದಿಯಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತ ನೀರು ಬಂದು ಅದು ದಡಗಳ ಮೇಲೆ ಉಕ್ಕಿಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ನದಿಯ ತಳದ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತ ಹೋಗುವುದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲೂ ನೀರು ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರವಾಹದ ಸ್ರಾವದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾಗುವುದರಿಂದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನಷ್ಟ ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಬೇಸಗೆಯ ಸ್ರಾವಕ್ಕೂ ಮುಂಗಾರಿನ ಸ್ರಾವಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರವಾಹ ಸ್ರಾವಕ್ಕೂ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಸ್ರಾವಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಬಹುದು. ಈ ಬದಲಾವಣೆಯಿಂದ ನದಿಯ ಚಲನ ಕ್ರಮ ಸ್ಥಿರವಾಗಿ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗ ಹೊನಲು ಉಕ್ಕುತ್ತದೆ. ನದಿಯ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಅದರ ಹರಿತಕ್ಕೆ ತಡೆಯಾಗಿ, ಆಗ ಅದು ತನ್ನ ಪಥವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ತನ್ನ ದಡಗಳನ್ನು ಕೊರೆಯಬಹುದು. ಇದರಿಂದ

ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರವಾಹದ ಹಾವಳಿ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಕೊರೆತಕ್ಕೊಳಗಾಗುವಿಕೆ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮಳೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ನದಿಯ ಪಥ ಬದಲಾವಣೆ—ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಪ್ರವಾಹದ ಹಾವಳಿಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು : ತೀರ ಶೀಘ್ರವಾದ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾದ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ನದಿಯ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು. ಈ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಇವನ್ನು ನದಿಯ ಎರಡೂ ದಡಗಳ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಬೇಕು. ನದಿಯ ಅಡ್ಡಕ್ಷೇತ್ರ ಗರಿಷ್ಠ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಸಾಗಿಸುವಷ್ಟಿರಬೇಕು. ಈ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ನದಿಯ ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಹಿಂದೆ ಸರಿದ ದಂಡೆಗಳನ್ನಬಹುದು. ನದಿ ಹೆಚ್ಚು ಮೆಕ್ಕಲನ್ನೂ ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೊತ್ತುತರದಿರುವ ಕಡೆ ಮತ್ತು ನದಿಯ ಪಾತ್ರ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಬದಲಾಗದಿರುವ ಕಡೆ, ದಂಡೆಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಉಪಯುಕ್ತವಾದವು.

ಆದರೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಕಂಡ ನ್ಯೂನತೆಗಳಿವೆ : ಸ್ಥಳೀಯ ಝರಿಗಳು ನದಿಗಳನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ನದಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಹಳ್ಳವಿರುವೆಡೆ ಒಂದು ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ನಾಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸಬೇಕು.

ನದಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು : ನದಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶಗಳಿವೆ ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ, ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು. ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ, ಗೇಟುಳ್ಳ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ, ಮುಂತಾದ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಬಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸುವುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಕೆಲವು ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಚಾಚು ದಂಡೆಗಳು : ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ತೀರ ಹಳೆಯ ಕಾಲದಿಂದ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ನಿರ್ಮಾಣ ಇದು. ಹಿಂದಲ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಇವನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಿದ್ದರು. ಆದರೆ ಬಹು ವೇಳೆ ಅವು ನಾಶವಾಗುತ್ತಿದ್ದವು. ಒಂದೇ ಒಂದು ಚಾಚು ದಂಡೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿದರೆ ಆಗ ಸುಳಿಗಳು ಜಲಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖವಾಗಿ ಉಂಟಾಗಿ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಕೊರೆತ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಚಾಚುದಂಡೆಯ ಹಿಂದೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಸುಳಿಗಳು ಹೊನಲು ನೇರವಾಗಿ ಬಡಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಹಾನಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಜಲಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಆದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಚಾಚುದಂಡೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿತು. ಆದರೆ ಅತ್ಯಂತ ಜಲಾಭಿಮುಖವಾಗಿದ್ದ ದಂಡೆಗೆ ಪುನಃ ಪ್ರವಾಹದ ಹೊಡೆತ ಅಧಿಕವಾಗುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. ಕಟ್ಟಕಡೆಯ ದಂಡೆ ಕೊರೆತವಿಲ್ಲದೆ ಇರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು.

ಈ ಚಾಚುದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ: 1) ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಚಾಚು ದಂಡೆಗಳು 2) ವ್ಯಾಪ್ಯ ಚಾಚು ದಂಡೆಗಳು.

(1) ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಚಾಚುದಂಡೆಗಳು : ಇವು ನೀರನ್ನು ತಮ್ಮ ಮುಖಾಂತರ ಜಿನುಗಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇವನ್ನು ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸ ಬಹುದು.

(ಅ) ಘನವಾಗಿ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತುಂಬಿ ನಿರ್ಮಿಸುವುದು : ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥ ಗಳಿಗಿಂತ ಕಲ್ಲು ಗಟ್ಟಿಯಾದುದು ಮತ್ತು ಕೆಡದಿರುವಂತಹುದು. ಆದರೆ ಇದರಿಂದ ಕಟ್ಟುವ ಚಾಚುದಂಡೆಯ ಖರ್ಚು ಮಿಕ್ಕೆಲ್ಲವುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು. ಆದರೆ ಅವುಗಳನ್ನು ನದಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸದಾಕಾಲವೂ ಇರಬೇಕಾದ ಕಡೆ ಮತ್ತು ಸುತ್ತಮುತ್ತ ರಕ್ಷಿಸ ಬೇಕಾದ ಆಸ್ತಿ ಬಹಳ ಅಮೂಲ್ಯವಾಗಿರುವ ಕಡೆ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಚಾಚುದಂಡೆಯನ್ನು ಸುಮಾರು 80–160 ಪೌಂಡು ತೂಕದ ಕಲ್ಲು ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತ್ರಾಪಿಜ್ಯದ ಆಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ನದಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಚಾಚಿರುತ್ತದೆ.

(ಆ) ಮಣ್ಣಿನ ಗರ್ಭದ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಹೊದಿಸುವುದು : ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ದಂಡೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿ, ಅದರ $1\frac{1}{2}'$–$2'$ ದಪ್ಪದ ಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡುವುದು.

(ಇ) ಕುರುಚಲು ಗಿಡ ಮತ್ತು ಗುಂಡು ಕಲ್ಲಿನ ಚಾಚುದಂಡೆಗಳು : ಇವನ್ನು ಕುರುಚಲು ಗಿಡದ ಕಂತೆಗಳ ಮತ್ತು ಗುಂಡುಕಲ್ಲುಗಳ ಪದರಗಳನ್ನು ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಇಟ್ಟು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕುರುಚಲು ಗಿಡಗಳನ್ನು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಹೆಣೆಯಬೇಕು. ಆಗ ಕಲ್ಲಿನ ಪ್ರತಿ ಪದರದ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮತ್ತು ಕೆಳಭಾಗ ಸೇರಿ ಏಕವಾದ ಹೊದಿಕೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

(ಈ) ಹಳೆಯ ಕಾಲದ ದಂಡೆಗಳು : ಇವುಗಳನ್ನು ಕುರುಚಲು ಗಿಡದ 6″ ವ್ಯಾಸದ ಕಂತೆಗಳನ್ನೂ. 2″ ದಪ್ಪದ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರವನ್ನೂ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಇಟ್ಟು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಬಹಳ ಅಗ್ಗವಾದ ವಿಧಾನ. ಆದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಭಾರ ಹೇರದಿದ್ದರೆ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುವ ಸಂದರ್ಭವಿದೆ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಇದರ ಮೇಲೆ 2′–3′ ದಪ್ಪದ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

(2) ವ್ಯಾಪ್ಯ ಚಾಚು ದಂಡೆಗಳು :ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಂಗಾಮಿಯಾದವು. ಕ್ರಮೇಣ ಇವೂ ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಬಹುದು ವ್ಯಾಪ್ಯ ಚಾಚುದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಸರುವ ಅವಕಾಶವಿದೆ. ನೀರು ಇದರ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ತನ್ನ ವೇಗವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದರೊಳಗೆ ನದಿಯ ಸೂಸುಮಣ್ಣೆಲ್ಲ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಅವೂ ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಬೋನಿನಾಕಾರದ ವ್ಯಾಪ್ಯ ಚಾಚುದಂಡೆಗಳು : $\frac{3}{16}$″ ವ್ಯಾಸದ ತಂತಿಯಿಂದಲೊ $\frac{1}{2}$″–1″ ಹಗ್ಗದಿಂದಲೊ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಬೋನನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಬಲೆಯ ಆಕಾರ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದರ ಗಾತ್ರ 25′ ಅಗಲವಿದ್ದು, ನೀರಿನ ಆಳಕ್ಕಿಂತ 3′ ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಉದ್ದ ನದಿಯ ಅಗಲವನ್ನೂ, ಎಷ್ಟು ದೂರ ಕೊರೆತವನ್ನು ತಡೆಯಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಬೋನಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಮರದ ತುಂಡುಗಳು, ಕುರುಚಲು ಗಿಡಗಳು, ಕಲ್ಲಿನಿಂದ ತೂಕ ಹೆಚ್ಚಿಸಲಾಗದ ಒಣ ಹುಲ್ಲು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನೊ ಇಲ್ಲವೆ ಬರಿಯ ಕಲ್ಲನ್ನೊ ತುಂಬು ತ್ತಾರೆ.ಬರಿಯ ಕಲ್ಲನ್ನೇ ತುಂಬುವುದಾದರೆ ಬೋನನ್ನುತಂತಿಯಿಂದಲೆ ಮಾಡಿರಬೇಕು.

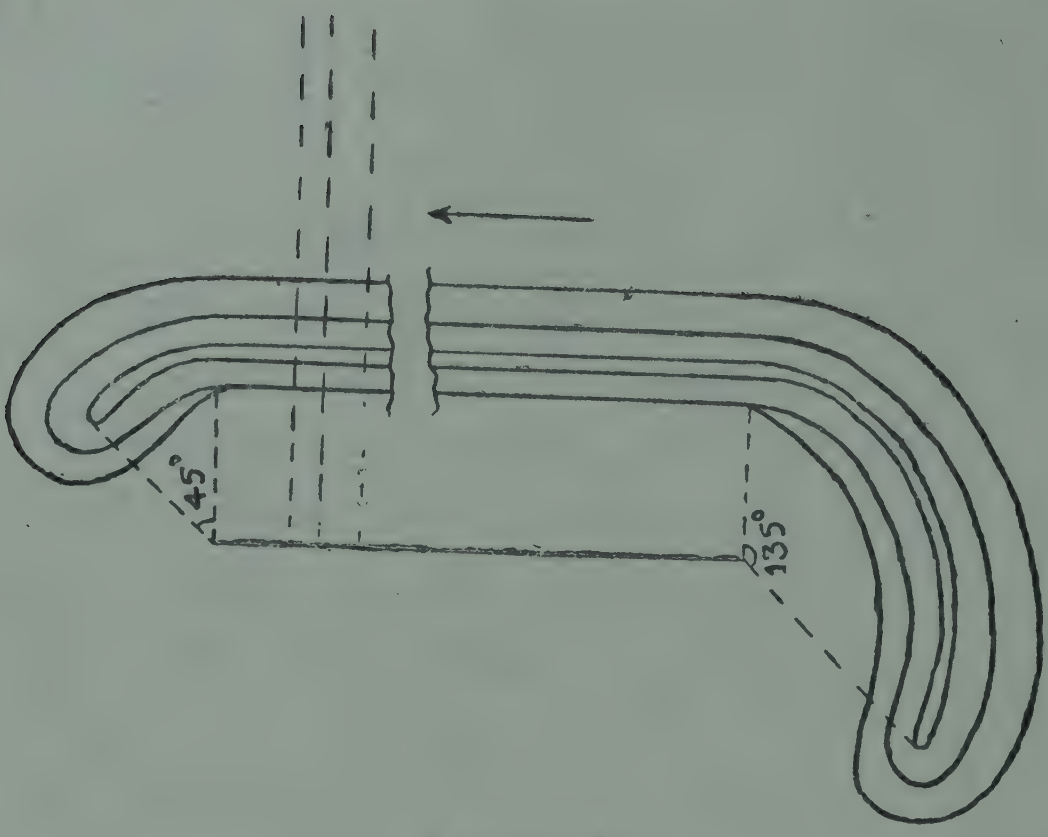
ಬರಿಯ ಮರಗಳಿಂದಲೂ ವ್ಯಾಪ್ಯ ಚಾಚುದಂಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. 20′–40′ ಉದ್ದದ, ಕಾಂಡ 1$\frac{1}{2}$′–4′ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಮರಗಳನ್ನು ಕಡಿದು, ಅಂಥ ನಾಲ್ಕೈದು ಮರಗಳನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಅಥವಾ ಮರದ ಕಂಬಕ್ಕೆ ಬಿಗಿಯ ಬೇಕು. ಕೊರೆತದ ಅಂಚಿನಿಂದ ಸುಮಾರು 40′ ದೂರದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು, ನದಿಯ ತೀರದ ಬಳಿಯೆ ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಈ ಮರಗಳಿಗೆ ಇನ್ನೂ ಬೇರೆಯ ಮರಗಳನ್ನು ಹಗ್ಗದಿಂದಲೊ ತಂತಿಯಿಂದಲೊ ಬಿಗಿಯಬಹುದು. ಒಟ್ಟು ದಂಡೆಯ ಅಗಲ, ಉದ್ದ ಅಲ್ಲಿಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಮರದ ದಿಮ್ಮಿಗಳನ್ನು ಉದ್ದವಾಗಿ, ಅಡ್ಡಡ್ಡವಾಗಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಇಟ್ಟು, ಅವನ್ನು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಕಂಬಗಳಿಗೆ ಕಟ್ಟಬಹುದು.ಈ ಕಂಬಗಳನ್ನು ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಕೆಲವು ಅಡಿಗಳ ತನಕ ನೆಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ಮರದ ಮೋಟು ಗೋಡೆ : ಇದು ಸರಳವಾದ, ಆದರೆ ಬಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಒಂದು ವಿಧಾನ. $\frac{1}{2}$″–1$\frac{1}{4}$″ ವ್ಯಾಸದ ಉಕ್ಕಿನ ತಂತಿಯನ್ನು ನದಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಒಂದು ದಡದಿಂದ ಇನ್ನೊಂದು ದಡದವರೆಗೆ ಎಳೆಯಬೇಕು. ಅದರ ಎರಡು ತುದಿಗಳನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಹೂಳಬೇಕು. ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಆ ತಂತಿಯನ್ನು ರೈಲುಕಂಬಿ ಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ತ್ರಿಪಾದಿಗಳಿಂದ ಆಧರಿಸಬೇಕು. 20′–40′ ಉದ್ದದ, 1$\frac{1}{2}$′–4′ ಮಂದದ ಮರಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಈ ತಂತಿಗೆ 5 ರಿಂದ 10 ಅಡಿ ಅಂತರ ಗಳಲ್ಲಿ ತಲೆಕೆಳಕಾಗಿ ಬಿಗಿಯಬೇಕು. ಅವನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ತಂತಿಗೆ ಹಗ್ಗಗಳಿಂದ ಬಿಗಿ ಯಾಗಿ ಬಂಧಿಸಬೇಕು. ಪ್ರಧಾನ ತಂತಿಯ ಲಂಗರು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕಾಂಕ್ರೀಟ ನಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿಸಿದ ಕಬ್ಬಿಣದ ಹಳಿಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಮರದ ದಿಮ್ಮಿಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದು ಅದನ್ನು 8′–10′ ಆಳದಲ್ಲಿ ನೆಟ್ಟು, ಅದರ ಮಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಬೇಕು.

ಈ ಮರದ ಮೋಟುಗೋಡೆಗಳು ಕೇವಲ ಕೆಲವು ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ.

ತೋರು ದಂಡೆಗಳು : ಸಾಧಾರಣವಾದ ಚಾಚುದಂಡೆಗಳನ್ನು ಪರಿಷ್ಕರಿಸಿ ಇವು ಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತೋರುದಂಡೆ ಬರಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ದಂಡೆ,



ತೋರುದಂಡೆ

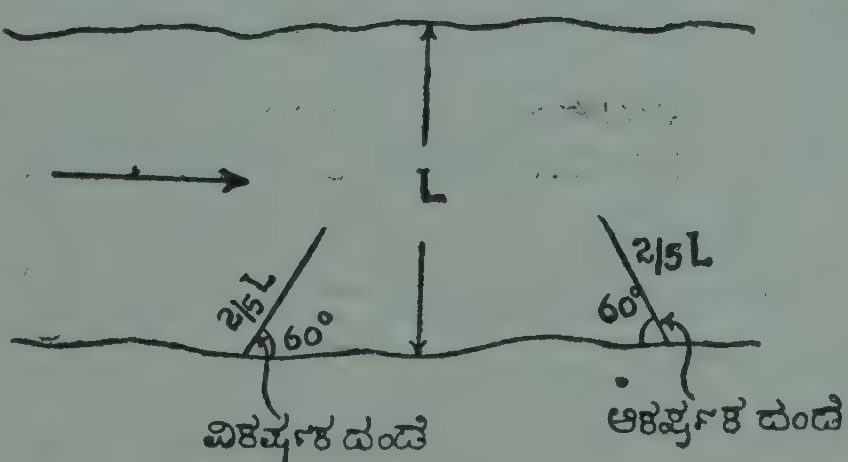
ಆದಕ್ಕೆಕಲ್ಲುಗಳ ಹೊದಿಕೆಯ ಅಥವಾ ಜೆಲ್ಲಿಯ ಆಧಾರದ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನೊದಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನದಿಯ ಹರಿತದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಬೇಕಾದ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸುವುದಕ್ಕೆಂದು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸೇತುವೆಯ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯ ಕಡೆಗೆ ನೀರು ಆಗಮಿಸುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಇವನ್ನು ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಜೆ. ಆರ್. ಬೆಲ್ ಎಂಬುವರು ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಹೀಗಾಗಿ ಇವನ್ನು ಬೆಲ್ ದಂಡೆಗಳೆಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ದಂಡೆಯು ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ನೀರು ಯಾವ ಅಡ್ಡಿಯೂ ಇಲ್ಲದೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಲು 135°ಯ ವೃತ್ತರೇಖೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಘಂಟಾಕಾರದ ಪ್ರವೇಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುತ್ತಾರೆ.

ನೀರನ್ನು ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಕಡೆಗೆ ಹಾಯಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಿಗೂ ಈ ತೋರುದಂಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಅಂಚು ದಂಡೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇವನ್ನು ನದಿಯ ದಡಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಜಲ ಪಾರ್ಶ್ವವನ್ನು ಒರಟು ಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವುಗಳ ಪಾದಾಗ್ರಕ್ಕೂ ಕಲ್ಲಿನ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಇದು ಕೊರೆತವನ್ನು ತಡೆಯುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅವಶ್ಯಕ.

ಈ ತೋರುದಂಡೆಗಳು ಕಟ್ಟೆಯ ಬಳಿಸಾರುವ ನೀರು ನೇರವಾಗಿ, ಅಡೆತಡೆ ಇಲ್ಲದೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ತೋರುದಂಡೆಯ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಉದ್ದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರಬೇಕು. (ಸುಮಾರು 10% ರಷ್ಟು)

ಜಲವಿಮುಖ ಉದ್ದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ $1\frac{1}{6}$ ರಷ್ಟು ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು 3′ ಹೆಚ್ಚು ಇರಬೇಕು.

ಮೋಟು ದಂಡೆಗಳು : ಇವು ನದಿಯ ದಡದಿಂದ ನದಿಯೊಳಗೆ ಚಾಚುವಂತೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ಅಡಚಣೆಗಳು. ಇವುಗಳ ಉದ್ದೇಶ ನೀರಿನ ಹರಿವನ್ನು ಬೇಕಾದೆಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸುವುದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ: (i) ಆಕರ್ಷಕ ದಂಡೆಗಳು (ii) ವಿಕರ್ಷಕ ದಂಡೆಗಳು.



ಆಕರ್ಷಕ ದಂಡೆಗಳು : ಇವುಗಳ ಉದ್ದೇಶ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಮ್ಮ ಕಡೆಗೆ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವುದು. ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ ನದಿಯ ನೀರು ಬಂದು ದಡದ ಕಡೆಗೇ ಹೆಚ್ಚು ಆಕರ್ಷಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಉದ್ದ ನದಿಯ ಅಗಲದ $\frac{2}{5}$ ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ವಿಕರ್ಷಕ ದಂಡೆಗಳು : ಇವು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಮ್ಮಿಂದಾಚೆಗೆ ತಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಪ್ರವಾಹ ದಡದಿಂದ ವಿಮುಖವಾಗಿ ಹರಿಯುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಎರಡು ದಂಡೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಮೆಕ್ಕಲು ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಲ್ಲಿ ಕೊರೆದು ಹೋದ ದಡ ಸ್ವಲ್ಪ ಭದ್ರಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಉದ್ದವೂ ನದಿಯ ಅಗಲದ 2/5 ರಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಮೋಟು ದಂಡೆಗಳು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನದಿಯ ತರಬೇತಿಗಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನದಿಯ ನೀರು ಅಡ್ಡ ಹಾಯುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಇವುಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ, ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದುವ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಬೇಕು.

ಪ್ರವಾಹಗಳ ಹಾವಳಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಆಧುನಿಕ ವಿಧಾನಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

(i) ನಿರ್ಬಂಧಕ ಮಡುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು.

(ii) ನದಿಗಳ ಪಥವನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಿ ನೀರು ಬೇಗ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

(iii) ಹೊಸದಾಗಿ ತೋಡಿದ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು

ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ತಡೆಯಲು ಈ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬಹುದು :

(i) ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು.

(ii) ನಿರ್ಬಂಧಕ ಮಡುಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದು.

(iii) ಭೂಜಲ ಸಂಗ್ರಹಣೆ.

(iv) ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಕಾಡುಗಳನ್ನು ಬೆಳಸುವುದು.

ದೊಡ್ಡ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಕ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಇವು ಎಷ್ಟು ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬೇಕೆಂದರೆ ಎಂದಿಗೂ ತಮ್ಮ ಗರಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಮುಟ್ಟಲೆ ಬಾರದು. ಇವುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟೇ ಬಲಿಷ್ಠವಾಗಿ ಬಂದರೂ, ಅದು ತನ್ನ ನಾಶಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಜಲಾಶಯಗಳಿಗೆ ಅಧಿಕ ಸ್ರಾವದ ದೊಡ್ಡ ತೂಬುಗಳು ಆವಶ್ಯಕ. ಜಲಾಶಯದ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಬಳಸದಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳ ತೂಬುಗಳನ್ನು ತೆರೆದೆ ಬಿಟ್ಟಿರಬಹುದು. ಮಳೆಗಾಲದ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಈ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ಖಾಲಿ ಮಾಡಿಬಿಟ್ಟಿದ್ದರೆ ಅವು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ನಿಯಂತ್ರಣದ ಜೊತೆಗೆ, ಜಲವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಯನ್ನೂ, ನೀರು ಸರಬರಾಜನ್ನೂ ಮಾಡುವ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದರೆ ಆಗ ಒಟ್ಟಾರೆ ಯೋಜನೆ ಬಲು ಮಿತವ್ಯಯದ್ದಾಗುವುದು.

ನಿರ್ಬಂಧಕ ಮಡುಗಳೂ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಜಲಾಶಯಗಳೆ ಈ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ದ್ವಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅವಕ್ಕೆ ಕದಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಭೂಜಲ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯನ್ನು ಜಲಗ್ರಹಣಾ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಸೋಪಾನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿಲ್ಲ ಪೈರುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸುವ ಯೋಜನೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಮಾಡ ಬಹುದು. ಈ ಪೈರುಗಳು ಮಳೆಯ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಕಾಡು ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳು ಓಡು ನೀರನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರವಾಹ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಹರಿತ ಎಷ್ಟೋ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

೧೧ ಪ್ರವಾಹ ವಿತರಣೆ

ಪ್ರತಿ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲೂ ತನ್ನ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿ ಸಾಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳಿವೆ :

(i) ಸೂಸುಮಾರ್ಗಗಳು ಅಥವಾ ಕೋಡಿಗಳು.

(ii) ನೆತ್ತಿಯ ನಿಯಂತ್ರಣ.

(iii) ನೆತ್ತಿ ಬಾಗಿಲುಗಳು.

(iv) ಸೂಸುಮಾರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ತೂಬು ಕದಗಳು.

(v) ಸೂಸುಮಾರ್ಗ ಮತ್ತು ಸೈಫನ್‌ಗಳು.

ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ಬರಿಯ ಒಂದೇ ಒಂದು ಸೂಸುಮಾರ್ಗವಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಸ್ರಾವ ಅದರ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಆಳವನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಏರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ನೆತ್ತಿನೀರಿನ ಆಳ ಹೆಚ್ಚಾದಲ್ಲಿ, ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಮುಳಗಡೆ ಪ್ರದೇಶವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಖಾಸಗಿ ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿಗಳ ಮೇಲೆಲ್ಲ ನೀರು ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಸೂಸುಮಾರ್ಗದ ಉದ್ದವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಇದೂ ಎಷ್ಟೋ ವೇಳೆ ಸುಲಭದಲ್ಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕೋಡಿಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಸೈಫನ್‌ಗಳನ್ನೊ ತೂಬುಕದಗಳನ್ನೊ ಕೊಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ವಿತರಣೆಮಾಡಬೇಕು.

ಕೋಡಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈಗಾಗಲೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕದಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನದಿಯ ಸ್ರಾವಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅದರ ನೆತ್ತಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಮರದ ಹಲಗೆಗಳನ್ನೂ, ನಗಾರಿಯಾಕಾರದ ಕದಗಳನ್ನೂ, ವಾಲುವ ಕದಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಪ್ರವಾಹದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ನೆತ್ತಿ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರಿನ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಎಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುತ್ತದೊ ಅಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ವಾಡಿಕೆ. ಅಲ್ಲಿ ತೇಲಿ ಬರುವ ಪದಾರ್ಥಗಳ ಅಥವಾ ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯ ಅಪಾಯವಿದ್ದರೆ, ನೀರಿನ ಮಾರ್ಗ ಅಡಚಣೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರಬಾರದು. ಈ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಸಣ್ಣ ಸಣ್ಣ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ, ಅವುಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಳವಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಧ್ಯಗೋಡೆಗಳ ಮೇಲೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಸೇತುವೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಅದರ ಮೇಲೆ ಯಂತ್ರವನ್ನಿಟ್ಟು ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ಕದಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ತೆಗೆದು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಈ ರೀತಿಯ ಕದಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ಟೇಂಟರ್ ಕದಗಳು.

ತೂಬುಕದಗಳನ್ನು ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅವು ಇನ್ನೂ ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮೆಕಾನಿಕವಾಗಿ ಚಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಇವನ್ನು ಕೈಯಿಂದಲೆ ಆಡಿಸಬಹುದು. ಉದಾ : ಜಾರುವ ಗೇಟುಗಳು, ಚಿಟ್ಟಿ ಕದಗಳು.

ಕದಗಳು ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿಯೂ ಇರಬಹುದು.

ರೋಲರ್ ಬೇರಿಂಗ್ ಇರುವ ಕದಗಳು: ಇವು ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ಕದಗಳ ಪರಿಷ್ಕರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮಾದರಿಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಯಾಕಾರದ ರೋಲರ್‌ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಇನ್ನೂ ನಯವಾಗಿ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉದಾ : ಸ್ಟೋನಿಯ ಕದಗಳು.

ಸೈಫನ್ ಸೂಸುಮಾರ್ಗಗಳು : ಇವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಜಲಾಶಯದ ಸಂಗ್ರಹಣೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಬಹುದು.

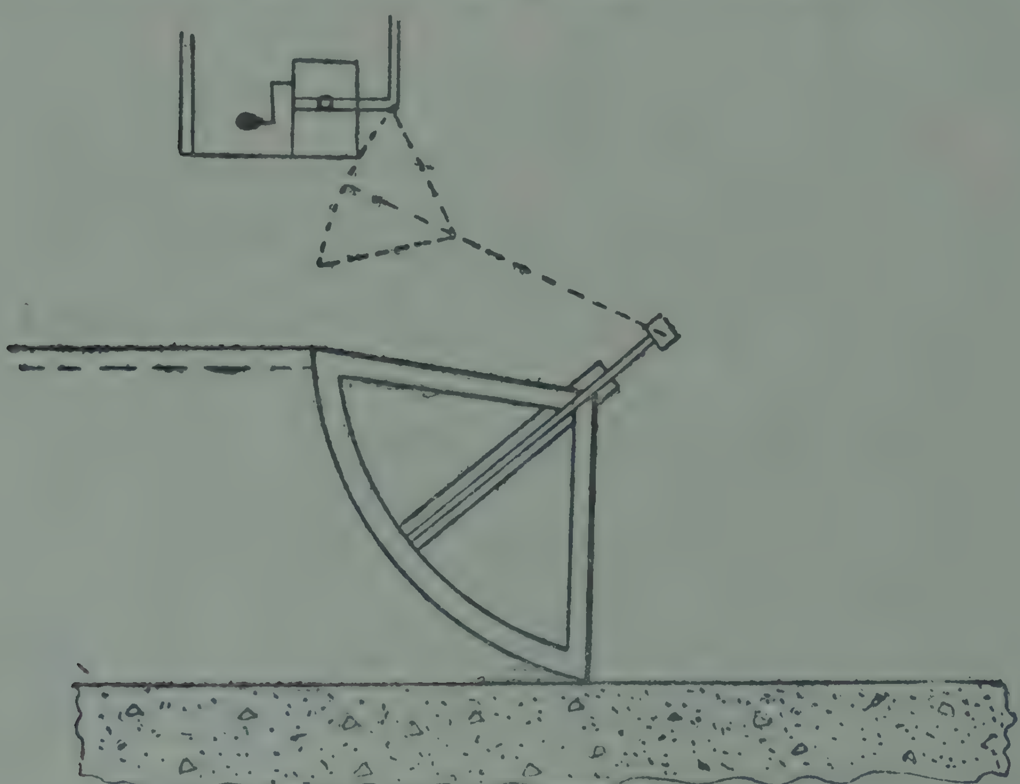
ಕದಗಳು: ಅಡ್ಡ ಕೋಡಿಯ ನೆತ್ತಿಯಮೇಲೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕದಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹಮಟ್ಟಕ್ಕೂ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಾಶಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯದ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಕದಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಕೋಡಿಯೂ ತಾನೇ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನೀರನ್ನು ತನ್ನ ಮೇಲೆ ಹರಿಸಿ ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಡಿಯ ನೆತ್ತಿಯ ಮಟ್ಟ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಾಶಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟದವರೆಗಿನ ನೀರು ಕದಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ದಂಡವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕೋಡಿಯನ್ನೆ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಏರಿಸಿದರೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಅಡ್ಡಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಪ್ರವಾಹದ ಮಟ್ಟ ಇನ್ನೂ ಎತ್ತರ ಏರುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಸಾಧುವಾದುದಲ್ಲ.

ಈ ಕದಗಳು (೧) ಸ್ವಯಂನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿರದಿರಬಹುದು ಅಥವಾ (೨) ಸ್ವಯಂನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿರಬಹುದು

ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿರದ ಕದಗಳು : ಈ ಕದಗಳನ್ನು ಮನುಷ್ಯರು ತಮ್ಮ ದೈಹಿಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಲೆ ಚಲಾಯಿಸಬೇಕು. ನೀರಿನಮಟ್ಟ ಸಂ. ಜ. ಮ. ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಯಾರಾದರೂ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಹೋಗಿ ಈ ಕದಗಳನ್ನು ಚಲಾಯಿಸಬೇಕು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಿವೆ. ಟೇಂಟರ್ ಕದಗಳು, ದುಂಡುನೆತ್ತಿ (ನಗಾರಿಯಂತಹ) ಕದಗಳು, ಮತ್ತು ಚಿಟ್ಟಿ ಕದಗಳು ಮುಖ್ಯವಾದವು.

ಟೇಂಟರ್ ಕದಗಳು

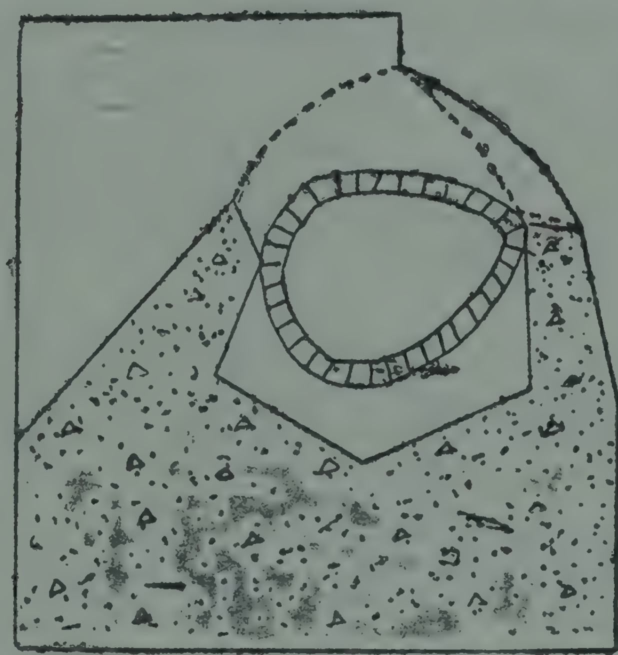
ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿನ ಮಧ್ಯಗೋಡೆಗಳ ನಡುವಣ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವಾಗ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ತ್ರಿಜ್ಯವೃತ್ತ ಖಂಡಾಕೃತಿಯ, ನೀರಿನ ಕಡೆಗೆ



ಟೇಂಟರ್ ಕದ

ಉಬ್ಬಿರುವ ಕದ. ಇದು ಎರಡು ತೊಲೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತೊಲೆಗಳು ಆ ಆಕೃತಿಯ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಹೊರಟಿರುವ ತಿರುಗಾಣಿಗೆ ಸೇರಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದೊಂದು ತೊಲೆಯೂ ಮಧ್ಯ ಗೋಡೆಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಪ್ರತಿ ಅಂಕಣದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಇಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕದಗಳನ್ನು ಒಳ್ಳೆಯ ಉಕ್ಕಿನಿಂದ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಸರಪಳಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಚಲಾಯಿಸ ಬೇಕು. ಪ್ರತಿ ಅಂಕಣದ ತುದಿಯಲ್ಲೂ ಇರುವ ಕದಗಳ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಒಂದು ಡ್ರಮ್ಮಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಲಾಗಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಸರಪಳಿಗಳಿಂದ ಚಲಾಯಿಸುವಂತಿರುತ್ತದೆ.

ನಗಾರಿಯಾಕೃತಿಯ ಕದ : ಈ ಕದ ಅನೇಕ ಸೆಕ್ಟರುಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.



ಸ್ವಯಂನಿಯಂತ್ರಿತ ಕದಗಳು : ಇವು ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಗೆ ತಾವೇ ತಾವಾಗಿ ತೆರೆದುಕೊಂಡು,ನೀರು ಸರಾಗವಾಗಿ ಸಾಗು ವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಪುನಃ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಾಶಯ ಮಟ್ಟದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಪ್ರವಾಹಕಾಲದಲ್ಲಿಯಾವಾ ಗಲೂ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ಗ.ಪ್ರ.ಮ. ದವರೆಗೆ ನೀರು ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಎಲ್ಲ ಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಕದಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದು ತೇಲುವ ಸಾಧನ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಕದಗಳನ್ನು ಒಂದು ಪ್ರತಿಭಾರ ಸಮತೋಲನ ಮಾಡುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರತಿಭಾರ ಜಲಾಭೇದ್ಯ ಕೋಣೆಯೊಳಗೆ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಭಾರ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಇಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಅದು ತನ್ನ ಸ್ವಭಾರದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಇನ್ನೊಂದೆಡೆ ಅದಕ್ಕೆ ತಗುಲಿಸಿ ರುವ ತೂಬುಕದ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲ್ಪಟ್ಟು ದ್ವಾರ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಭಾರ ಮೇಲೆ ಏರಿದರೆ ಕದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಂದು ದ್ವಾರವನ್ನು ತೆಗೆದು ಸ್ರಾವವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿಭಾರದ ಕೋಣೆಗೆ ನೀರು ತುಂಬಲು ಒಂದು ಒಳಕೊಳವೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಒಳಕೊಳವೆಯ ಬಾಯಿ ಸಂ. ಜ. ಮ. ಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಸಂ. ಜ. ಮ. ಕ್ಕಿಂತ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ, ನೀರು ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿ, ಪ್ರತಿಭಾರದ ಕೋಣೆ ಯೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಆಗ ಪ್ರತಿಭಾರದ ತೂಕ ಕಡಮೆಯಾಗಿ (ನೀರಿನಲ್ಲಿ ರುವುದರಿಂದ) ಅದು ಮೇಲಕ್ಕೇಳುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ತೂಬುಕದದ ತೂಕ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು ಅದು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಭಾರ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹೊರಕೊಳವೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಪ್ರತಿಭಾರ ಕೋಣೆಯ ನೀರನ್ನು ಹೊರ

ಚೆಲ್ಲುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಭಾರ ಕೋಣೆಗೆ ನೀರು ಬರುವುದು ನಿಂತಾಗ (ಪ್ರವಾಹ ಇಳಿದಾಗ) ಅಲ್ಲಿರುವ ನೀರು ಹೊರಕೊಳವೆಯಿಂದ ಪೂರ್ತಿ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಅದು ಖಾಲಿಯಾಗಿ ಪ್ರತಿಭಾರ ಪುನಃ ತನ್ನ ತೂಕವನ್ನು ಸಂಪಾದಿಸಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬಂದು, ಬೇರೆಡೆ ಇರುವ ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಕದವನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಿ, ದ್ವಾರವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ, ಸ್ರಾವವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತದೆ.

ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತ ಕದಗಳ ಅನುಕೂಲಗಳು : (i) ಜಲಾಶಯದ ಶೇಖರಣೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲವಾದರೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ಕದಗಳು ತಾವೇ ಮುಚ್ಚಿ, ತೆಗೆಯಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ, ಯಾರನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಮತ್ತು ಎಂತಹ ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲೂ ಯಾರೂ ತೊಂದರೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ಸ್ವಯಂನಿಯಂತ್ರಿತ ಕದಗಳ ಅನಾನುಕೂಲಗಳು : (i) ಯಂತ್ರೋಪಕರಣವನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ತರಪೇತಿಹೊಂದಿದ ಜನ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ಕೆಲವು ಸಲ ಕದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಆಗ ಅದನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಕ್ರೇನ್ ಮುಂತಾದವು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

(iii) ಮರದ ತುಂಡುಗಳು, ಮುಂತಾದ ತೇಲಿಬಂದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಅವು ಹೊಡೆತ ತಿಂದು ಕೆಟ್ಟುಹೋಗಬಹುದು.

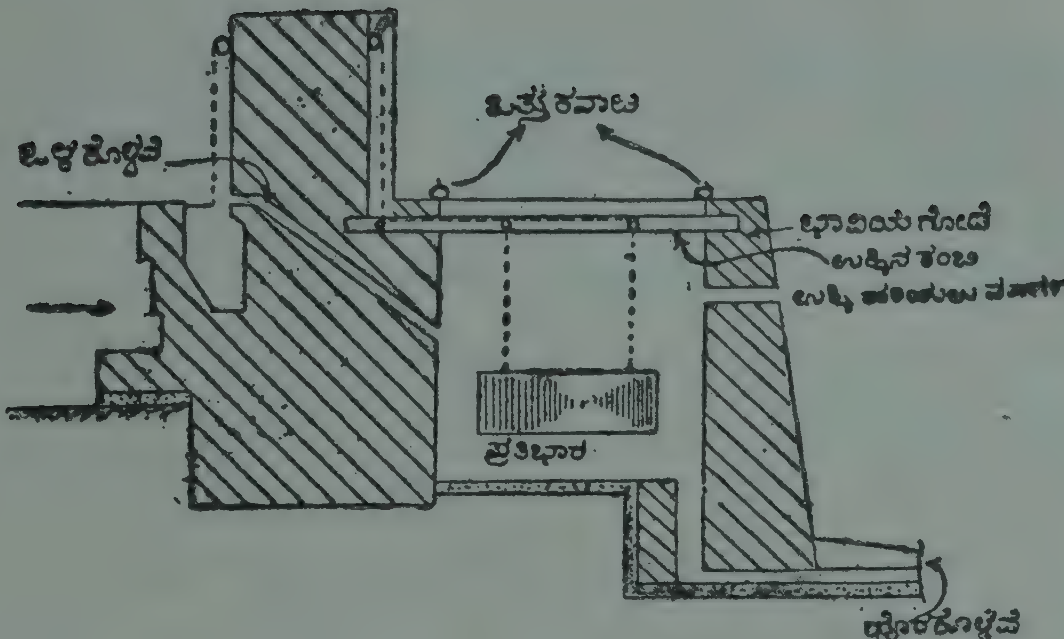
(iv) ಮೊದಲು ಸ್ಥಾಪಿಸುವಾಗ, ಅನಂತರ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ, ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

(v) ಎಂತಹ ಉತ್ತಮ ಕದಗಳಾದರೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರು ಸೋರುವಿಕೆ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ.

(vi) ಇವು ತಕ್ಷಣ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಸ್ರವಿಸತೊಡಗುವುದರಿಂದ ಕೆಳ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿರುವವರಿಗೆ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗಬಹುದು.

ಸ್ವನಿಯಂತ್ರಿತ ಕದಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿಧಗಳಿವೆ : ಉದಾ : ರೇನಾಲ್ಡ್ ಕದಗಳು, ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ಕದಗಳು (ಪುಟ ೧೧೭).

ಸೈಫನ್ನುಗಳು : ಸಾಧಾರಣ ಕೋಡಿಗಳಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಳವಿದ್ದು, ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಭೂಮಿಯು ಮುಳುಗಡೆಗೊಳಗಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಈ ಕೋಡಿಗಳಿಗೆ ನೀರು ಧುಮುಕುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ರಕ್ಷಣಾ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಮೇಲಿನಿಂದ ಸುರಿದ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಸಾಗು ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ತೋಡುವುದು ಖರ್ಚನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವೆಲ್ಲ ನ್ಯೂನತೆಗಳೂ



ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ಕಡ

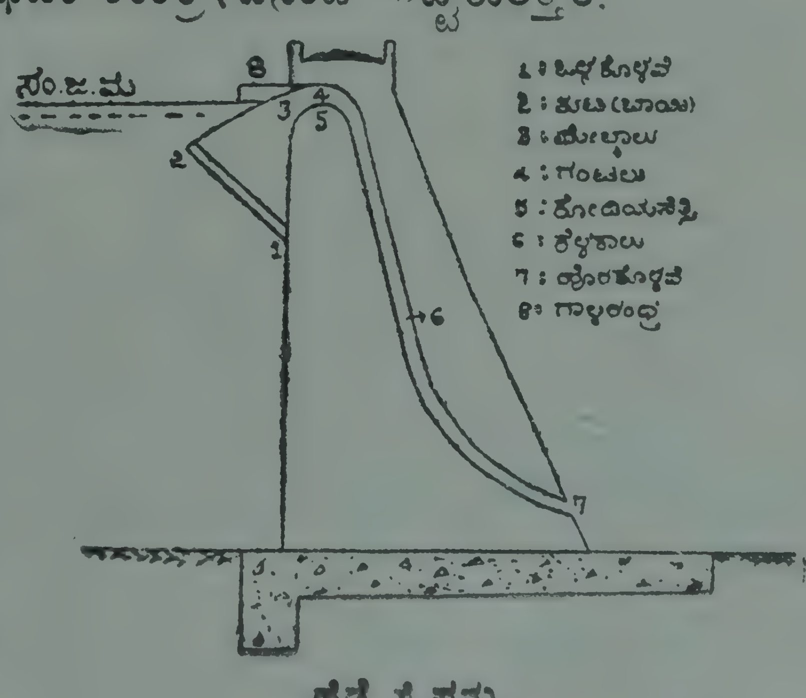
ಇಲ್ಲದಿರುವ ಸೈಫನ್ ಸೂಸು ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಕೆಲವೆಡೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇರುವ ಜಲಶಿರವನ್ನೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಅದು ಸಾಧಾರಣ ಕೋಡಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಸ್ರಾವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ : ಹೆಡೆ ಸೈಫನ್ನುಗಳು, ಸುರುಳಿಯ ಸೈಫನ್.

ಹೆಡೆ ಸೈಫನ್ನುಗಳು : ಯಾವುದೆ ಸೈಫನ್ನು ಕಾರ್ಯೋನ್ಮುಖವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದರ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಶೂನ್ಯತೆ ಉಂಟಾಗಿ, ಅದರಿಂದ ಹೊರಗಿನ ನೀರು ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಹೀರಲ್ಪಡುವಂತಾಗಬೇಕು. ಈ ಶೂನ್ಯತೆಯನ್ನು ಗಾಳಿ ಪಂಪುಗಳಿಂದ ಮೆಟ್ಟಿಲು ಮೆಟ್ಟಿಲಾದ ಕೋಡಿಯಿಂದ, ಕಿರುಸೈಫನ್ನುಗಳಿಂದ, ಇಲ್ಲವೆ ವೇಗವೃದ್ಧಿಯ ಕೋಡಿಗಳಿಂದ ಉಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವೇಗವೃದ್ಧಿಯ ಕೋಡಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದೇ ಹೆಚ್ಚು. ಇದರಲ್ಲಿ ಸೈಫನ್ನಿನ ಮೈಯನ್ನು ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಪದರ ಸೈಫನ್ನಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಧಾವಿಸಿ ಅದರ ಕೆಳಭಾಗವನ್ನು ಮುಚ್ಚುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಸೈಫನ್ನನ್ನು ಕಲ್ಲು ಅಥವಾ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದ ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ಸಂ.ಜ.ಮ. ದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೂಸು ಮಾರ್ಗದ ನೆತ್ತಿಯ ತನಕ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರವಾಹ ಬಂದ ತಕ್ಷಣ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರಲಾರಂಭಿಸಿ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಸೈಫನ್ ಕ್ರಿಯೆ ಶುರುವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಸೈಫನ್ ಒಳಗಿರುವ ಗಾಳಿಯೆಲ್ಲ ಹೊರಟು ಹೋಗಬೇಕು. ಕ್ರಮೇಣ ನೀರು



ಹೆಡೆ ಸೈಫನ್ನು

ಒಳಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿದು ಅಲ್ಲಿಯ ಗಾಳಿಯನ್ನೆಲ್ಲ ಹೊರತಳ್ಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಸೈಫನ್ ಪೂರ್ತಿ ನೀರು ತುಂಬುತ್ತದೆ. ಈಗ ಉಪಕ್ರಮಣವು ಪ್ರಾರಂಭ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಂ.ಜ.ಮ. ಮೇಲೆ ಗೊತ್ತಾದ ಆಳದಷ್ಟು ನೀರಿರಬೇಕು. ಈ ಆಳಕ್ಕೆ ಉಪಕ್ರಮಣದ ಆಳ ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಆಳ ಉಂಟಾದಾಗ ಸೈಫನ್ನಿನ ಭರ್ತಿ ನೀರು ಹರಿದು ಹೋಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸಂ.ಜ.ಮ. ದವರೆಗೆ ಇರುವ ತನಕ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ನೀರು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಗಾಳಿರಂಧ್ರ ಪುನಃ ವಿಮುಕ್ತವಾಗಿ, ಗಾಳಿ ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿ, ಶೂನ್ಯತೆ ನಾಶವಾಗಿ ಸೈಫನ್ ಕ್ರಿಯೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಸೈಫನ್‌ಗಳು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಸಾಧನಗಳು.

ಸೈಫನ್ನುಗಳ ಅನುಕೂಲಗಳು :

(೧) ಅವು ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಸಾಧನಗಳು.

(೨) ಅವಕ್ಕೆ ಬೇರೆ ಯಾರ ಕೈವಾಡವೂ ಆವಶ್ಯಕವಿಲ್ಲ.

(೩) ಅವು ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲ ಮುಳುಗಡೆಯನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತವೆ.

(೪) ಸೈಫನ್ ಸೂಸು ಮಾರ್ಗಗಳಿದ್ದೆಡೆ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಅಥವಾ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಸಾಧಾರಣ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇಡಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

(೫) ಅವು ತಕ್ಷಣ ಜೋರಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ.

(೬) ಅವನ್ನು ಚಲಾಯಿಸಲು ಯಾರೂ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ಚಲಾಯಿಸುವ ಖರ್ಚು ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

(೭) ಕಟ್ಟೆಯ ಉದ್ದ ಉಕ್ಕಿ ಹರಿಯುವ ಕಟ್ಟೆಯ ಉದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ.

(೮) ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನುಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

(೯) ಉಪಕ್ರಮಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಆಳ ಕಡಮೆ.

೧೨ ಕಾಲುವೆಗಳು

ನದಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಜಲಾಶಯದಿಂದ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಸಾಗಿ ಸುವ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿಗೆ ಕಾಲುವೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಕಾಲುವೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಭಾಗ ಗಳಿವೆ :

(i) ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆ : ಇದಕ್ಕೆ ಶಿರನಿರ್ಮಾಣಗಳಿಂದ (ಜಲಾಶಯ, ಅಡ್ಡ

ಕಟ್ಟೆ ಇತ್ಯಾದಿ) ನೇರವಾಗಿ ನೀರು ಬರುತ್ತದೆ. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಇದರ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ನೇರವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

(ii) ಶಾಖಾ ನಾಲೆ: ಇದು ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆಯಿಂದ ಕವಲೊಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಲೂ ನೇರವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಹೊಲಗಳಿಗೆ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವುದು ಅಪರೂಪ. ಇದರ ಸ್ರಾವ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 300 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(iii) ವಿತರಣ ನಾಲೆ: ಇದು ಶಾಖಾ ನಾಲೆಯಿಂದ ಕವಲೊಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನೀರನ್ನು ಗದ್ದೆ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಹಾಯಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಸ್ರಾವ 25 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಿಂದ 300 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ವಿತರಣನಾಲೆ ಮತ್ತು ಚಿಕ್ಕ ವಿತರಣನಾಲೆ ಎಂದು ಪುನಃ ವಿಭಾಗಗಳುಂಟು. ದೊಡ್ಡ ವಿತರಣನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವ 25 ರಿಂದ 300 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳ ತನಕ ಇರುತ್ತದೆ. ಚಿಕ್ಕ ವಿತರಣ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವ 25 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

(iv) ಶಾಖಾ ನಾಲೆಯಿಂದಾಗಲಿ ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಯಿಂದಾಗಲೀ ಕವಲೊಡೆದು ನೀರಾವರಿ ಜಾಗಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಒದಗಿಸುವ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಗದ್ದೆಕಾಲುವೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಇವುಗಳ ಸ್ರಾವ 1 ರಿಂದ 4 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಷ್ಟುಮಾತ್ರ ಇರುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಕೃಷಿಕಾರರೆ ನಿರ್ಮಿಸಿ, ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ಆಯಕಟ್ಟು ಅಥವಾ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟು: ಇದು ಒಂದು ನಾಲೆಯ ನೀರಿನಿಂದ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರ.

ನಾಲೆಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೆಲೆಗೊಳಿಸಬಹುದು (ರೇಖೀಕರಿಸಬಹುದು):

ಅವುಗಳು ಹಾಯ್ದು ಹೋಗುವ ಭೂಮಿಯ ಲಕ್ಷಣವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಮೂರು ವಿಧದ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು: (೧) ಎಲ್ಲೆ ಕಟ್ಟಿನ ನಾಲೆಗಳು (೨) ದಿಬ್ಬ ನಾಲೆಗಳು ಮತ್ತು (೩) ಪಕ್ಕ ಇಳುಕಿನ ನಾಲೆಗಳು.

(೧) ಎಲ್ಲೆ ಕಟ್ಟು ನಾಲೆಗಳು: ಇವು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಎಲ್ಲೆ ಕಟ್ಟಿಗೆ (ರೇಖಾಕೃತಿಗೆ) ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ದಿಬ್ಬಗಳೂ, ಹಳ್ಳಗಳೂ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಒಂದಕ್ಕೊಂದಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಈ ನಾಲೆ ತನ್ನ ಒಂದು ಕಡೆಯ ಭೂಮಿಗೆ ಮಾತ್ರ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಭೂಮಿಯ ತಗ್ಗನ್ನೆ ಇದು ಅನುಸರಿಸುವುದರಿಂದ ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ನೀರಿನ ಹರಿತದ ದಿಕ್ಕು, ಇಳಿಯುವ ಭೂಮಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲುವೆ ಹಲವಾರು ಝರಿಗಳನ್ನು ಎದುರುಗೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ, ಅನೇಕ ಕಡೆ ಅಡ್ಡ ನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳ ಖರ್ಚನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಲು ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಬರಿಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿ ಹಾಯಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಬದಲು, ಇನ್ನೂ ಆಳವಾದ ತೋಡಿನಲ್ಲಿ ಒಯ್ಯುತ್ತಾರೆ. ಅದು ಎತ್ತರದ ದಂಡೆಗಳ ಮಧ್ಯದ ತಗ್ಗನ್ನು

ಅಥವಾ ಆಳವಾದ ತೋಡುಗಳಲ್ಲಿನ ಚಾಚುಗಳನ್ನೂ ದಾಟುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಭೂಮಿಯ ಬಳಸುಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಈ ನಾಲೆಯ ಆಯಕಟ್ಟು ಅದು ಹರಿಯಲು ಕೊಡಲಾಗಿರುವ ಉದ್ದ ಜಾರನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಉದ್ದ ಜಾರು ಕಡಿದಾಗಿದ್ದರೆ, ಆಯಕಟ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಬೇಗಬೇಗ ನಾಲೆ ತನ್ನ ತಳಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಇವುಗಳ ನ್ಯೂನತೆಗಳು : (i) ಅಡ್ಡ ನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ii) ಇದು ಒಂದೇ ಕಡೆಯ ಭೂಮಿಯನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ, ಇತರ ನೀರಿನ ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾದ ಹಾಗಾಗುತ್ತದೆ.

iii) ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ನಷ್ಟ ಹೆಚ್ಚು.

(೨) ದಿಬ್ಬ ನಾಲೆಗಳು : ಈ ನಾಲೆಗಳು ಎತ್ತರವಾದ ದಿಬ್ಬದಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಅನುಕೂಲಗಳಿವೆ (ಅ) ನಾಲೆ ಯಾವ ಝರಿಯನ್ನೂ ಸಂಧಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ, ಅಡ್ಡ ನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ.

(ಆ) ನಾಲೆಯ ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬಹುದು.

(೩) ಪಕ್ಕ ಇಳುಕಿನ ನಾಲೆಗಳು : ಈ ನಾಲೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಭೂಮಿಯ ಇಳುಕಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ, ಸುಮಾರು ಲಂಬವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಝರಿಗಳಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಇದರಲ್ಲೂ ಅಡ್ಡ ನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲ.

ಏಕದಂಡೆ ಮತ್ತು ದ್ವಿದಂಡೆ ನಾಲೆಗಳು : ಎಲ್ಲೆಕಟ್ಟು ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಒಂದೇ ದಂಡೆ ಇರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಎರಡು ದಂಡೆಗಳಿರಬಹುದು. ದಿಬ್ಬ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಎರಡು ದಂಡೆಗಳಿದ್ದೇ ಇರಬೇಕು. ಏಕದಂಡೆ ನಾಲೆ ಭೂಮಿ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತ ಹೋಗಿರುವ ಕಡೆ ಸೂಕ್ತವಾದುದು.

ಏಕದಂಡೆಯ ಮುಖ್ಯ ಅನುಕೂಲವೆಂದರೆ, ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಖರ್ಚು ಕಡಮೆ. ಆದರೆ ಕ್ರಮೇಣ ಅದನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವ ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ದಂಡೆ ಬಿರುಕುಬಿಡುವ ಅಪಾಯವೂ ಉಂಟು. ಹೀಗಾಗಿ ಅವು ಈಗ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ.

ಏಕದಂಡೆಯ ನಾಲೆಗಳ ಅನನುಕೂಲಗಳು : (i) ಮೇಲ್ಪ್ರದೇಶದ ನೀರೆಲ್ಲ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಲಾಗುವ ಝರಿಗಳ ನೀರೆಲ್ಲ ಈ ನಾಲೆಗೆ ನುಗ್ಗಿ ಹೆಚ್ಚು ಸೂಸು ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಖರಣೆಯೂ, ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನೀರು ಏರುವುದೂ, ಆಗಾಗ್ಗೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ದಂಡೆ ಕುಸಿಯುವುದೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದ ಹಾಗೆ ರಾತ್ರಿಯ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಸುರಿದಾಗ ಈ ನಾಲೆಯು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಸಾಗಿಸುವುದು ಅಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಆದರಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ರಕ್ಷಣೆ ಸಾಲದು.

ದ್ವಿದಂಡೆ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡೆಡೆಗಳಲ್ಲೂ ದಂಡೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ದಂಡೆಯಿಂದಾಗಿ, ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ ಬರುವ ನೀರು ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಬರಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕೆಳದಂಡೆಯಿಂದ ಬಿರುಕುಗಳುಂಟಾಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

ನಾಲೆಯನ್ನು ನೆಲೆಗೊಳಿಸುವಾಗ ಇರಬೇಕಾದ ಕೆಲವು ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು : ಒಂದು ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೊರದ್ವಾರವನ್ನು ಕೊಡಲು ಉತ್ತಮವಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದೆಯೊ ಅಲ್ಲಿಂದ ನಾಲೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಉದ್ದೇಶವೇನೆಂದರೆ, ಆದಷ್ಟು ಬೇಗ ನಾಲೆಯನ್ನು ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಆರಂಭಿಸುವುದು. ಆದರೆ ದಾರಿಯಲ್ಲಿ ಆದಷ್ಟು ಝರಿಗಳನ್ನು ಸಂಧಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಾಲೆಯ ನೆಲೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಝರಿಗಳನ್ನು ಸಂಧಿಸಿದಾಗ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿರಬೇಕು :

(ಅ) ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು.

(ಆ) ಝರಿಯ ನಾಲೆಯ ಜಲಮಾರ್ಗ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗಿರಬೇಕು.

(ಇ) ಝರಿ ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನೇರವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರಬೇಕು.

(ಈ) ಝರಿಯ ಅಡ್ಡ ಭಾಗ ಕ್ರಮವಾಗಿರಬೇಕು.

(ಉ) ಒಳ್ಳೆಯ ಪಾಯಗಳು ದೊರೆಯಬೇಕು.

(ಊ) ನಾಲೆಯ ಆಗಮ ಮಾರ್ಗಗಳು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

(ಋ) ನಿರ್ಮಾಣ ವಸ್ತುಗಳು ದೊರೆಯುವಂತಿರಬೇಕು.

ಹೀಗಾಗಿ ನೇರ ನೆಲೆಗೂ, ಅಡ್ಡ ನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ನೆಲೆಗೂ ಮಧ್ಯಸ್ಥವಾದ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು.

ಖರ್ಚಿನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೆಲದ ಇಳಿಜಾರು, ನಾಲೆಯ ತಳದ ಇಳಿಜಾರಿನಷ್ಟೆ ಇದ್ದರೆ ನಿರ್ಮಾಣ ತುಂಬ ಅಗ್ಗವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಗಳ ನೆಲೆ ಹೀಗಿರುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ವಿಧಾನದ ಮುಖ್ಯ ನ್ಯೂನತೆಗಳೆಂದರೆ.

(i) ನಾಲೆಯ ಉದ್ದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ದುರಸ್ತಿವೆಚ್ಚ ಹೆಚ್ಚು ಆಗುತ್ತದೆ.

(ii) ನೀರಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ತಲುಪಲು ಹೆಚ್ಚು ಹೊತ್ತು ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ.

(iii) ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನಷ್ಟ ಹೆಚ್ಚು. ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಹೊತ್ತು ಹರಿಯಬೇಕಾಗುವುದರಿಂದ ಆವಿಯಾಗುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಹೀರುವಿಕೆಯಿಂದ ಬಹಳ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ನಾಲೆ ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದರೆ ಒಂದೇ ನಾಲೆ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೂ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬಹುದಾಗಿ, ಶಾಖಾ ನಾಲೆಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲದ ಹಾಗಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾಲೆ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮೇಲೆ ನೆಲೆಗೊಂಡಿರಬೇಕು. ಸಾಧ್ಯವಾದರೆ

ಅದು ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಸಾಗಬೇಕು. ಆಗ ಖರ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದಗಳು ಗದ್ದೆನಾಲೆಗಳ ಉದ್ದಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ.

ನಾಲೆಯ ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಾಗುಗಳು ತೊಂದರೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ಹೊರಗಡೆಗೆ ನಿಮ್ನವಾಗಿರುವ ಕಡೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕೊರೆತ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಒಳಗಡೆ, ಪೀನ ಮಧ್ಯದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಸೂಸು ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಖರಣೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ನೇರವಾದ ನೆಲೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ, ಬಾಗುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲೆಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಾಗುಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯ ತುಂಬ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದರೆ ಆಗ ವಿನಾಶಕ ಪರಿಣಾಮ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ನಿಮ್ನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತ್ರಿಜ್ಯ 500 ಅಡಿ ಅಪವರ್ತ್ಯಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯನಿಯಮವೆಂದರೆ ತ್ರಿಜ್ಯ ನಾಲೆಯ ತಳ ಅಗಲದ 20 ಪಟ್ಟು ಇರಬೇಕು.

ಆಯಕಟ್ಟು: ನಾಲೆಯ ನೆಲೆ ನಿರ್ಧಾರವಾದ ಮೇಲೆ ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ನಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಬೇರೆ ಬೇರೆ ನಾಲೆಗಳ ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಅಂಚುಗಳು ಝರಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಪ್ರತಿ ನಾಲೆಯೂ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಕಡಮೆ ಸ್ರಾವವಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲೆ ತನ್ನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಸ್ರಾವದ $\frac{1}{2}$—$\frac{5}{8}$ ಭಾಗ ಸ್ರಾವವಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಪೂರ್ತ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಶಕ್ಯವಿರಬೇಕು. ಅಂತಹ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಗದ್ದೆ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರದ ನೆಲದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಅರ್ಧ ಅಡಿಯಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು.

ನಾಲಾಬಾಲದ ಆಯಕಟ್ಟು: ನಾಲೆಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವಾಗ ನಾಲೆಯ ಬಾಲದಲ್ಲೂ (ಕೊನೆಯಲ್ಲೂ) ಆದಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರು ದೊರೆಯುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಬಹಳ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವ 3 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೊ ಅಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರ ಎಷ್ಟು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆಂದರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಸೂಸು ಮಣ್ಣಿನ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದ ಕೂಡ ಜಲಕ್ಷೇತ್ರ ಅಗಾಧವಾಗಿ ಇಳಿದು ಪ್ರತಿನಿತ್ಯ ಕಲೆತ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಸ್ರಾವ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಸ್ರಾವ: ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಅನಂತರ ನಾಲೆಗಳ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ವಿತರಣವ್ಯವಸ್ಥೆ: ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳೆಂದರೆ (i) ಆದಷ್ಟು ಮಿತವ್ಯಯದಲ್ಲಿ, ನಾಜೂಕಿನಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹಂಚಿಕೆಯಾಗಬೇಕು

(ii) ಆದಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕು.

(iii) ಸಾಧ್ಯವಾದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಯಾವ ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನೂ ಸಂಧಿಸಬಾರದು.

ಗದ್ದೆ ಕಾಲುವೆಗಳು : ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಂದು ಕಡೆ ಸೇರಿಸಿ, ಅವಕ್ಕೆಲ್ಲ ಒಂದು ಹೊರದ್ವಾರದ ಮುಖಾಂತರ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ತಗ್ಗಿನ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರು ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಜಾಗದಿಂದ ಜಾಗ ನೀರಾವರಿ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಗದ್ದೆ ಕಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಹಾಕುವಾಗ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳು :

(i) ಅದು ತನ್ನ ಆಯುಕಟ್ಟಿನ ಎಲ್ಲ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೂ ನೀರು ಒದಗಿಸುವಂತಿರಬೇಕು.

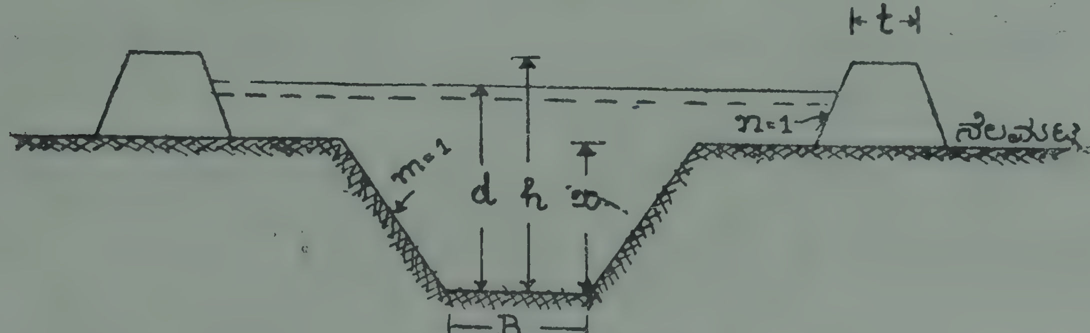
(ii) ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟೂ ಅದು ಜಾಗದ ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಆಗ, ವಿನಾಕಾರಣ ನೀರಾವರಿ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ವಿಭಾಗಿಸುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

(iii) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹಳ್ಳಿಗಳಿಗೆ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಹೊರದ್ವಾರಗಳಿರಬೇಕು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗದ್ದೆಕಾಲುವೆಗಳಿರಬೇಕು.

(iv) ಒಂದು ಗದ್ದೆ ಕಾಲುವೆಗೆ ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಹೊರದ್ವಾರಗಳಿರಬೇಕು.

ನೀರನ್ನು ಗದ್ದೆ ಕಾಲುವೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಸಾಗಿಸುವುದರಿಂದ, ನಾಟಿಯ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ನೀರು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಗಾತ್ರಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಸಮತೋಲನ ಆಳ : ತೋಡಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಪಕ್ಕದ ದಂಡೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಸರಿಸಮನಾಗಿದ್ದರೆ, ನಾಲೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಮಿತವ್ಯಯದ ಕ್ಷೇತ್ರ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇರುವ ನಾಲೆಯ ಆಳಕ್ಕೆ ಸಮತೋಲನ ಆಳವೆಂದು ಹೆಸರು.



ಸಮತೋಲನ ಆಳ

h = ದಂಡೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೂ, ನಾಲೆಯ ತಳಭಾಗಕ್ಕೂ ಇರುವ ಎತ್ತರ = ಆಳ d + ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶ.

B = ನಾಲೆಯ ತಳದ ಅಗಲ. t = ಎರಡೂ ದಂಡೆಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಸಮವಾಗಿದ್ದಾಗ, ಪ್ರತಿದಂಡೆಯ ಮೇಲಗಲ.

$n:1$ = ದಂಡೆಗಳ ಇಳಿಜಾರು. $m:1$ = ತೋಡಿದ ಪಕ್ಕಗಳ ಇಳಿಜಾರು.

ಈಗ, ಎರಡೂ ದಂಡೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರ = ನಾಲೆಯ ತೋಡು ಭಾಗದ ಕ್ಷೇತ್ರ.

$$2[t+n(h-x)](h\ x)=(B+m\ x)\cdot$$

ಈ ಸಮೀಕರಣವನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ x ನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಭಾಗ : ನಾಲೆಗೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಆಕಾರದ ಅಡ್ಡ ಭಾಗ ಅದರ ಉದ್ದೇಶವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಬಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ ಖರ್ಚನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುವುದು. ಚೇಸಿಯ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ವೇಗ $v=C\cdot\sqrt{r\ s}$. ವೇಗ ಸರಾಸರಿ ನೀರಿನಆಳವನ್ನುಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಸರಾಸರಿ ನೀರಿನಆಳ $= r = \dfrac{\text{ಕ್ಷೇತ್ರ}}{\text{ಒದ್ದೆಯಾದ ಪರಿಧಿ}}$

ಹೀಗಾಗಿ, ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗ ಬೇಕಾದರೆ r ನ ಮೌಲ್ಯ ಗರಿಷ್ಠವಾಗಬೇಕು ಅಥವಾ ಒದ್ದೆಯಾದ ಪರಿಧಿ (ಭುಜಗಳ ಮೊತ್ತ) ಕನಿಷ್ಠವಿರಬೇಕು. ಜಾಮಿತಿಕ ಆಕೃತಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ವೃತ್ತವೊಂದೆ ಗರಿಷ್ಠ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು, ಅದಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸುವಂತೆ ಕನಿಷ್ಠ ಪರಿಧಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅರೆ ವೃತ್ತಾಕಾರ ಬಹಳ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದುದು. ಆದರೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಆ ಆಕಾರವನ್ನು ಅಗೆಯುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಅಡ್ಡ ಭಾಗವೆಂದರೆ ಈ ವೃತ್ತವನ್ನು ತಾಕುವಂತಹ ನೀಳ ಚೌಕ ಇದರಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯ ಆಳದ ಎರಡರಷ್ಟು ಬುಡದ ಅಗಲವಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ಬಹುಪಾಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಲಂಬದ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳು ನಿಲ್ಲುವುದು ಕಷ್ಟ. ಹೀಗಾಗಿ ಇದ್ದಿದ್ದರಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾದ ಅಡ್ಡ ಭಾಗವೆಂದರೆ ವೃತ್ತವನ್ನು ತಾಕುವ ಬಾಹುಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಟ್ರೆಪೀಜಿಯಂ.

ನಾಲೆಗಳ ನಿಯೋಜನೆ : ಇದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಚೇಸಿ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

$v=C\sqrt{r\cdot s}\cdot$ $v=$ ನೀರಿನ ವೇಗ. $C=$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ.

$r=$ ಸರಾಸರಿ ನೀರಿನ ಆಳ. $s=$ ಜಾರು.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕುಟ್ಟರ್ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಾಂಕ C ಮೌಲ್ಯ ಈ ರೀತಿ ಇರುತ್ತದೆ :

$$\text{ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ, } C=\frac{\dfrac{1}{N}+23+\dfrac{0.00155}{s}}{1+\left(23+\dfrac{0.00155}{s}\right)\dfrac{N}{\sqrt{R}}}$$

$N=$ ತಳದ ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಹಾಗಿರುವ ಒರಟುತನದ ಸ್ಥಿರಾಂಕ.

ಇದು ನಾಲೆಯ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳ ಮತ್ತು ತಳದ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ,

$$C = \frac{\frac{1.811}{N} + 41.66 + \frac{0.00281}{s}}{1 + \left(41.66 + \frac{0.00281}{s}\right)\frac{N}{\sqrt{R}}}$$

ಮ್ಯಾನಿಂಗ್ ಸೂತ್ರ : ಈ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ,

ಮೆಟ್ರಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ $C = \frac{1}{N} R^{\frac{1}{6}}$

ಬ್ರಿಟ್ರಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯಲ್ಲಿ, $C = \frac{1.4858}{h} R^{\frac{1}{6}}$

ನಾಲೆಯ ವೇಗ : ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಾಲೆಗೂ ಇಷ್ಟೇ ವೇಗವಿರಬೇಕೆಂದು ನಿಯಮವಿರುತ್ತದೆ. ನೀರು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಿದರೆ ನೆಲದ ಮಣ್ಣು ಕೊರೆದುಹೋಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರು ಈ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಿದರೆ ಆಗ ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೊರೆತವೂ, ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆಯೂ ಆಗದಿರುವಂತಹ ವೇಗಕ್ಕೆ 'ಅವಧಿಕ ವೇಗ'ವೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಅವಧಿಕ ವೇಗ ನಾಲೆ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣವನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಧಿಕ ವೇಗವನ್ನು ನಾಲೆಯ ನಿಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅವಧಿಕ ವೇಗ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ.

ಪದಾರ್ಥ	ಅವಧಿಕ ವೇಗ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಲ್ಲಿ
ಹಗುರವಾದ ಮರಳು	1.5—2.00
ಮರಳು ಮಿಶ್ರಿತ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು	2.5
ಮೆದು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು	3.00
ಗಟ್ಟಿ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು	4.00
ಮೆದು ಕಲ್ಲು	5—8.00
ಗಟ್ಟಿ ಕಲ್ಲು	8—12.00

V ಒಂದು ನಿರ್ಧರವಾದರೆ ಅನಂತರ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರ A ಅನ್ನು, $Q = AV$ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

$A =$ ಸರಾಸರಿ ಅಗಲ $\times$ ಆಳ.

ಕೆನೆಡಿಯ ಸೂತ್ರ $V_c = C \cdot d^n$. ಇಲ್ಲಿ $V_c =$ ಅವಧಿಕ ವೇಗ, $C =$ಸೂಸು ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿದ ಸ್ಥಿರಾಂಕ, $d=$ ನೀರಿನ ಆಳ, $n=$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 0.64.

ಈ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ V_c ಗೊತ್ತಿರುತ್ತದೆ, n ಮತ್ತು C ಗೊತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ d ಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಸಾಧಾರಣ ನೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ $1\frac{1}{2}$ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು, ಗರಿಷ್ಠ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ (ಕೊರೆತವುಂಟಾಗದೆ) $= 2\frac{3}{4}$ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಡ್ಡ ನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಖರ್ಚನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಹ ಕಡೆ, ನಾಲೆಯ ವೇಗ 5 ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡಿನಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವಿದ್ದರೆ ನೀರನ್ನು ಬೇಗ ಸಾಗಿಸಿ, ನಷ್ಟವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡ ಬಹುದು ಮತ್ತು ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಖರ್ಚೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಜೊಂಡು ಮುಂತಾದ ಜಲಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ನಾಲೆಯ ತಳಭಾಗ ಕೊರೆದುಹೋಗಿ ದುರಸ್ತಿ ಖರ್ಚು ಏರುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ನೀರಾವರಿ ಹಿಡಿತ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರದ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಬರದ ಹಾಗಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದಮಟ್ಟಿಗೆ ನಾಲೆಯ ಪೂರ್ತಿ ಒಂದೇ ವೇಗವಿರುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

ಅಂಚುಚಾಚುಗಳು : ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಭಾಗಕ್ಕೂ, ಅದರ ದಂಡೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಜಾಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಅಂಚುಚಾಚು ಎಂದು ಹೆಸರು. ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದರಿಂದ ಈ ಅನುಕೂಲಗಳಿವೆ.

(i) ನಾಲಾ ನಿರ್ಮಾಣ ಸಮಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ದಂಡೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಜಾಗ ದೊರೆತು, ಎರವುಹಳ್ಳಗಳನ್ನು ತೋಡಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ಹೊಸದಾಗಿ ಕಾಲುವೆ ತೋಡಿದಾಗ, ಈ ಅಂಚುಚಾಚುಗಳಿಂದಾಗಿ ನೀರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಾರ್ಗ ದೊರೆತು, ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಕೊರೆತ, ಅದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಬಿರುಕು, ತೂತುಗಳೂ ತಪ್ಪುತ್ತವೆ.

(iii) ಈ ಚಾಚುಗಳಿಂದ ನಾಲೆಗೆ ತನ್ನ ಗತಿಯನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ ವಾಗುತ್ತದೆ. ದಂಡೆಗಳು ತೀರ ಅಂಚುಗಳಲ್ಲೇ ಇದ್ದರೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

(iv) ಅವು ತಾವು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡ ಸೂಸುಮಣ್ಣಿನ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಹರಿಯು

ವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಸೂಸುಮಣ್ಣಿನ ಪದರ ಜಲ ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೂಳು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕಂಡಿಗಳನ್ನೂ, ಬಿರುಕುಗಳನ್ನೂ ಮುಚ್ಚಿಬಿಡುತ್ತದೆ.

(v) ಇವು ಜಲಾರ್ದ್ರ ರೇಖೆಯನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕಿಳಿಸಿ ಸೋರುವಿಕೆಯನ್ನು ಮತ್ತು ದಂಡೆ ಒಡೆದುಹೋಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತವೆ.

(vi) ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಜಲಮಾರ್ಗವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರುವುದನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ತಗ್ಗಿಸಿ ಅದರಿಂದಾಗಿ ನಾಲೆಯು ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನು ಹೀರುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತವೆ.

(vii) ದಂಡೆಯ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಬಹುದು. ಮೇಲಿನ ಅಗಲವನ್ನೂ, ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶವನ್ನೂ ಕಡಮೆಮಾಡಬಹುದು.

(viii) ಒಂದು ವೇಳೆ ಒಂದೆಡೆ ಸೋರಲಾರಂಭಿಸಿದರೂ ಈ ಕಂಡಿ ಬಿರುಕಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗಲು ಬಹಳ ಕಾಲ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಕೊರೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಅಗಲವಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಅಂಚುಚಾಚುಗಳ ಮಣ್ಣು ಹೆಚ್ಚು ದಟ್ಟವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲಿನಿಂದಾವೃತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(ix) ಒಂದು ವೇಳೆ ದಂಡೆ ಕೊಚ್ಚಿಹೋದರೆ ಅಂಚುಚಾಚೇ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿರುತ್ತದೆ.

(x) ಈ ಅಂಚು ಚಾಚುಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲಾರಿಪೇರಿ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಎರವುಹಳ್ಳಗಳನ್ನು ತೋಡಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಚಾಚಿನ ಮಣ್ಣು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಒಳ್ಳೆಯ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

(xi) ಅಗ್ಗವಾದ ಉಸ್ತುವಾರಿ ಪಥವನ್ನು ಇದರ ಮೇಲೆ ಕೊಡಬಹುದು.

(xii) ಈ ಪಥದ ಮೇಲೆ ವಾಹನ ಸಂಚಾರವೂ ಸುಲಭ. ಜೊತೆಗೆ ನೀರಿನಿಂದ ದೂರವಿದ್ದು ಅಂಚುಚಾಚಿನ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದಲ್ಲೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ವಾಹನ ಸಂಚಾರಕ್ಕೆ ಅಪಾಯವೂ ಇಲ್ಲ.

(xiii ಅವು ಮುಂದೆ ನಾಲೆಯನ್ನು ಅಗಲಿಸಬೇಕಾದಾಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತವೆ.

(xiv) ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ದುರಸ್ತಿ ಕಾರ್ಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ರಿಪೇರಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

(xv) ಒಂದು ವೇಳೆ ದಂಡೆಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವ ಜಾರುಗಳು ಕಡಿದಾಗಿದ್ದು, ಅವು ಕುಸಿದರೆ ಆಗ ಕುಸಿದ ದಂಡೆಯ ಮಣ್ಣೆಲ್ಲ ಅಂಚುಚಾಚುಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಅವು ನಾಲೆಗೆ ಬಿದ್ದು ಜಲಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

ಅಂಚುಚಾಚುಗಳ ಅಗಲ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲೆಯನ್ನು 1:1 ಪಾರ್ಶ್ವ ಜಾರುಗಳುಳ್ಳ ಹಳ್ಳವಾಗಿ ತೋಡುತ್ತಾರೆ. ಸೂಸುಮಣ್ಣು ಶೇಖರಣೆಯಾದರೆ, $\frac{1}{2}$: 1 ಜಾರುಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶಮಾಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದಲೆ ಚಾಚುವಿನ ಅಗಲ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಎರಡರಷ್ಟಿರಬೇಕು. ಅಂಚುಚಾಚುಗಳ ಅಗಲಕ್ಕೂ ಪಾರ್ಶ್ವಜಾರುಗಳಿಗೂ ಸಂಬಂಧವಿದೆ.

ಹೀಗಾಗಿ ಕನಿಷ್ಠ ಅಂಚುಚಾಚುಗಳ ಅಗಲ $= 2' + \frac{1}{4} \times$ ತೋಡುಗಳ ಮತ್ತು ದಂಡೆಗಳ ಪಾರ್ಶ್ವಜಾರುಗಳ ಒಟ್ಟು ಅಗಲ.

ಗರಿಷ್ಠ ಅಗಲ $= 2' + \frac{1}{2} \times$ ಈ ಎರಡೂ ಜಾರುಗಳ ಒಟ್ಟು ಅಗಲ. ಈ ಅಗಲಗಳನ್ನು ಸಂ. ಸ. ಮ. ದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು (ಇಲ್ಲವೆ ಚಾಚು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು)

ಇನ್ನೊಂದು ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರ ಅಂಚುಚಾಚು ಅಗಲ = ಸಂ.ಸ. ಆಳದ 2 ರಿಂದ 4 ರಷ್ಟು.

ಚಾಚಿನ ಮಟ್ಟ ನಾಲೆಯ ಸಂ. ಸ. ಮ. ಕ್ಕಿಂತ $\frac{1}{2}'-1'$ ಎತ್ತರವಿರಬೇಕು. ಯಾವ ಚಾಚು ನಾಲೆಯ ಕಡೆಗೆ ಜಾರಿರುತ್ತದೊ ಅದು ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದು. ಅದರ ಹೊರತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅದು ಸಂ.ಸ.ಮ.ಕ್ಕಿಂತ 1′ ಎತ್ತರವಾಗಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ 6″ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರಬಹುದು.

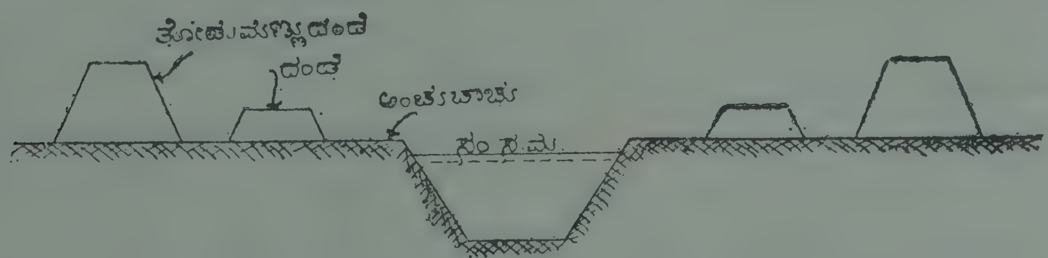
ನಾಲೆ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವಾಗ ಅಂಚುಚಾಚುಗಳನ್ನು ಅಗೆದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಅಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ನೋಟುಗೋಡೆಗಳು ಸೂಸು ಮಣ್ಣನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟು ಅವೇ ಹೊರ ಚಾಚುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತವೆ. ನಾಲೆ ಎತ್ತರದ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿರುವಾಗ ಈ ಅಂಚು ಚಾಚುಗಳ ಉಪಯೋಗ ಬಹಳ.

ದಂಡೆಗಳು : ಇವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ ನೀರನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿಸುವುದು. ಅವು ಹೊರಚಾಚುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗುವವರೆಗೆ ನೆಲದ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಹೊರಚಾಚುಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ತುಂಬಿದೊಡನೆ ಇವುಗಳ ಕೆಲಸ ಸುಲಭ, ಯಾವಾಗಲಾದರೊಮ್ಮೆ ನೀರು ಅಂಚುಚಾಚುಗಳ ಮೇಲೆ ಉಕ್ಕಿದಾಗ ಅದನ್ನು ತಡೆಯುವುದು.

ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶ : ಅಂಚುಚಾಚುಗಳು ಅಗಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಇದು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಇದು ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಭಾವವನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಅಂತೆಯೆ ಅದು ದಂಡೆಯ ಸ್ಥಿತಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಏರಿಳಿತಗಳನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಯಾವಾಗಲೂ $1' + \frac{1}{10}$ ಸಂ ಸ. ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬಾರದು.

ಮೇಲಿನ ಅಗಲ : ಇದು ಆಗಾಗ್ಗೆ ರಿಪೇರಿಯಾಗುವಂತಹ ಸಂದರ್ಭಗಳನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವಂತಿರಬೇಕು.

ತೋಡುಮಣ್ಣು ದಂಡೆ : ನಾಲೆಯ ತೋಡಿದ ಕ್ಷೇತ್ರ ತನ್ನ ಎರಡು ದಂಡೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಾಗ, ಉಳಿದ ತೋಡಿದ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಏರಿಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಇವಕ್ಕೆ ತೋಡುಮಣ್ಣು ದಂಡೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.



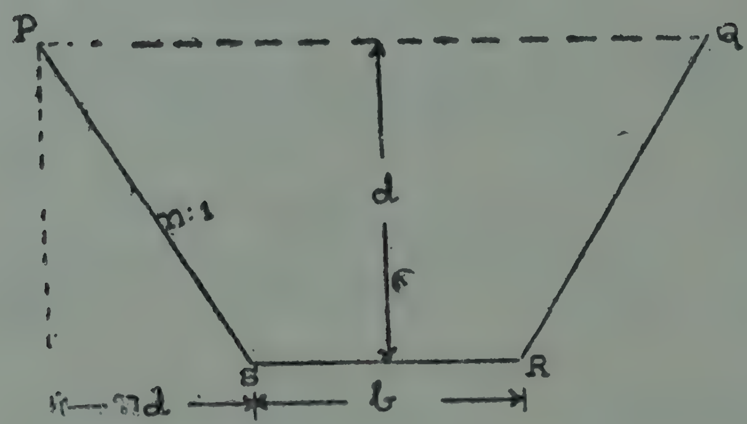
ನಾಲೆಯೂ ಪೂರ್ತಿ ತೋಡಿನಲ್ಲೆ ಇದ್ದರೆ ಆಗ ಅದರ ದಡವನ್ನೂ ತೋಡು ದಂಡೆಯೊಡನೆ ಮಿಳಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ನಾಲೆಯ ಪಕ್ಕಜಾರುಗಳು : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು 1:1 ಜಾರಿನಲ್ಲಿ ತೋಡುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಅದರಲ್ಲಿ ಹೂಳು ತುಂಬಿ, ಅದು $\frac{1}{2}$: 1 ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವಾಗಲೆ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಪಕ್ಕಜಾರುಗಳನ್ನು $\frac{1}{2}$:1 ಎಂದೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕಾದ ಪಕ್ಕಜಾರುಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ:

ಪಕ್ಕಜಾರುಗಳು

ಪದಾರ್ಥ	ನಾಲೆಯ ಆಳ	
	8′ ತನಕ	8′ ಯಿಂದ 15′ವರೆಗೆ
ತೆಳು ಮರಳು	2 ಅಥವಾ 3ಕ್ಕೆ 1	3 ಅಥವಾ 4 ಕ್ಕೆ 1
ಮರಳಿನಿಂದ ಹೂಡಿದ ಲೋಮ್	1$\frac{1}{2}$ ಗೆ 1	2 ಕ್ಕೆ 1
ಮೆದು ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು	1 ಕ್ಕೆ 1	1$\frac{1}{2}$ ಗೆ 1
ಗಟ್ಟಿ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು ಅಥವಾ ಕಲ್ಲು ಪುಡಿ	$\frac{1}{2}$ ಅಥವಾ $\frac{3}{4}$ ಗೆ 1	$\frac{3}{4}$ ಅಥವಾ 1 ಕ್ಕೆ1
ಮೆದು ಬಂಡೆ	$\frac{1}{4}$ ಕ್ಕೆ 1	$\frac{1}{4}$ ಅಥವಾ $\frac{1}{2}$ ಕ್ಕೆ1
ಕಠಿಣ ಶಿಲೆ	$\frac{1}{8}$ ಕ್ಕೆ 1	$\frac{1}{8}$ ಅಥವಾ $\frac{1}{4}$ ಕ್ಕೆ1
ಏರಿಯ ಜಾರುಗಳು		
ಒಳ ಜಾರು	1$\frac{1}{2}$ ಗೆ 1	2 ಕ್ಕೆ 1
ಹೊರ ಜಾರು	1 ಕ್ಕೆ 1	1$\frac{1}{2}$ ಗೆ 1

ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ತೋಡುಗಳ ಪಕ್ಕ ಜಾರುಗಳು $\frac{1}{2}$ ಕ್ಕೆ 1 (n ಗೆ 1 ಎಂದರೆ, n ದಿಗಂತಸಮವಾಗಿದ್ದರೆ, 1 ಲಂಬವಾಗಿ, ಅಂದರೆ 1 ಅಡಿ ಆಳಕ್ಕೆ ಅಗಲ n ಅಡಿಯಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ)



ನಾಲೆಯ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತ
ಎಂದರೆ ಟ್ರಿಪೀಜಿಯಂ ಆಕಾರ.
d = ನಾಲೆಯ ಆಳ.
$n{:}1$ =ನಾಲೆಯ ಪಕ್ಕಜಾರುಗಳು.
b = ಬುಡದ ಅಗಲ.

$$b = 2\,d\left(\sqrt{n^2+1}-n\right)$$

$$\text{ಸರಾಸರಿ ಜಲಾಳ} = \frac{d}{2}$$

$$\text{ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ, ನಾಲೆಯ ಆಳ } d = \sqrt{\frac{A}{2\sqrt{n^2-1}-n}}$$

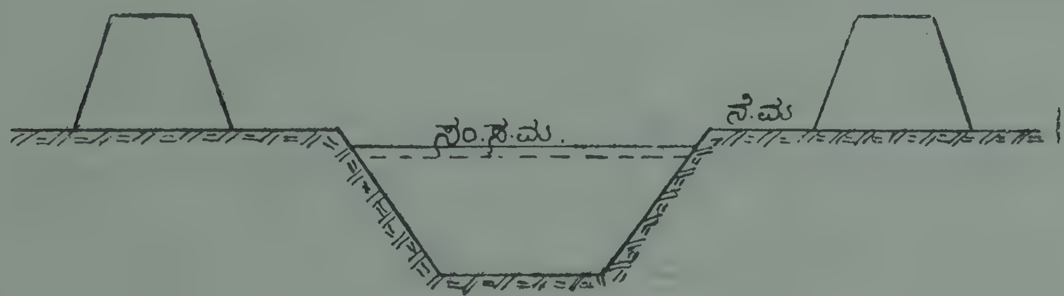
ಇಲ್ಲಿ A =ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರ.

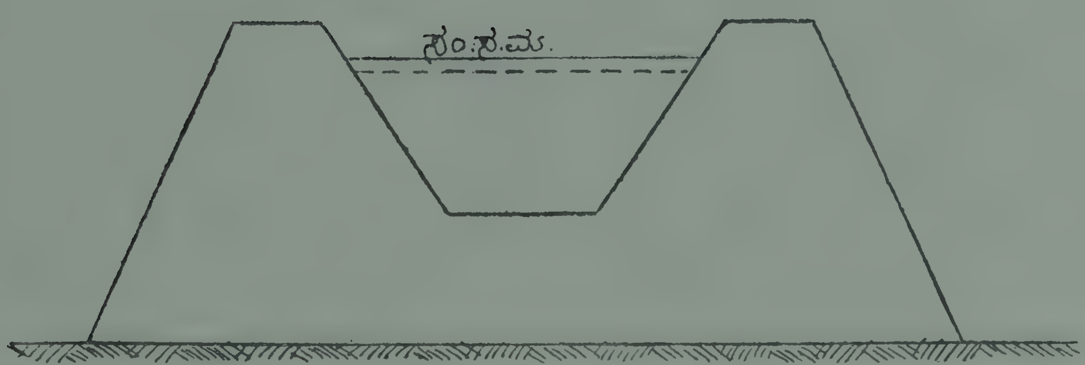
ಕನಿಷ್ಠ ಹೀರುವಿಕೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಭಾಗ : ಹೀರುವಿಕೆ ಯಿಂದಾಗುವ ನಷ್ಟ ಒದ್ದೆಯ ಪರಿಧಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಒದ್ದೆಯ ಪರಿಧಿಗೆ ನೇರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲೂ, ಆಳದ ವರ್ಗದ ಪ್ರಕಾರವೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ದೃಷ್ಟಿ ಯಿಂದ ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಅಡ್ಡ ಭಾಗವೆಂದರೆ, $\frac{B}{D}=4$. B = ತಳದ ಅಗಲ. D = ನಾಲೆಯ ಆಳ.

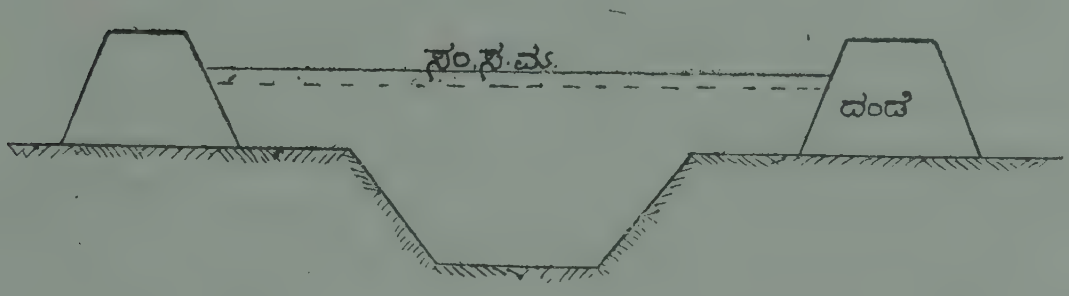
ನಾಲೆಯನ್ನು ತೋಡುವುದು ಮತ್ತು ಏರಿಹಾಕುವುದು : ನಾಲೆಯ ಮಧ್ಯ ರೇಖೆಯನ್ನು ರೇಖೀಕರಿಸಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ನೆಲೆಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಮಂಜೂ ರಾದ ಅಡ್ಡ ಭಾಗದ ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ಪಕ್ಕಾಕೃತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು.

ಏರಿ ನಿರ್ಮಾಣ : ಇದನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮುನ್ನ ನೆಲದ ಮೇಲಿನ, ಜಾಳಾದ ಮಣ್ಣನ್ನೂ, ಗಿಡಮರಗಳ ಬೇರುಗಳನ್ನೂ, ಹುಲ್ಲು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನೂ ತೆಗೆದು ಹಾಕ ಬೇಕು. ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಹಿಡಿತಗಳನ್ನೂ, ಹಳ್ಳಗಳನ್ನೂ ತೋಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಇದರ ಮೇಲೆ ನಾಲೆಯ ದಂಡೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

ತೋಡುವಿಕೆ : ನಾಲೆಗೆ ನೆಲವನ್ನು ತೋಡಬೇಕಾದರೆ, ಮೊದಲು ಲಂಬವಾಗಿ ತಳದ ಮಟ್ಟದವರೆಗೂ, ತಳದ ಅಗಲಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ತೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅನಂತರ ಜಾರುಗಳನ್ನು ತೋಡಬೇಕು. ತೋಡಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 1:1 ಜಾರು ಕೊಡಬೇಕು. ತೋಡಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೋಡುಮಣ್ಣಿನ ಏರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ದೂರ ಸಾಗಿಸಬಹುದು.







ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಭಾಗ ಮೂರು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ :

(i) ಪೂರ್ಣ ತೋಡಿನಲ್ಲಿ

(ii) ಪೂರ್ಣ ಏರಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು

(iii) ಸ್ವಲ್ಪ ಏರಿ ಮತ್ತು ಸ್ವಲ್ಪ ತೋಡಿನಲ್ಲಿ.

ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ ಮುಂತಾದ ಅಡ್ಡ ನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಬಳಿ ನಾಲೆಯನ್ನು ಎತ್ತರವಾದ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬೇಕು. ದಂಡೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಮಣ್ಣನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ

ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಬೇಕಾದರೆ ಬೇರೆ ಮಣ್ಣುಗಳ ಜೊತೆ ಬೆರೆಸಿ ಉತ್ತಮವಾದ, ದಟ್ಟ ವಾದ ಮಿಶ್ರಣವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಮಣ್ಣು ಆದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಿಗೆ ಜಲಾ ವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಕರಿಯ ಮಣ್ಣನ್ನು ದಂಡೆಗೆ ಎಂದೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಾರದು. ಈ ಆಯ್ಕೆಯಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು 6″ ದಪ್ಪದ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಹರಡಿ, ಬೇಕಾದೆಡೆ ನೀರು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ರೋಲರ್‌ಗಳಿಂದ ದಟ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಪೂರಾದಂಡೆಯನ್ನು ಏಕ ಪ್ರಕಾರವಾಗಿ ಮೇಲೇರಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಮುಂದೆ ಕೆಲವು ಭಾಗ ಜಾರಿ ಬೀಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ದಂಡೆಗಳಿಗೆ $1\frac{1}{2}$:1 ಜಾರನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಎರವು ಗುಂಡಿಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದೆಡೆ ತೋಡಬೇಕು. ತೀರ ಎತ್ತರದ ದಂಡೆಗಳಿಗೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಕೊಟ್ಟಂತೆ, ಒಳಗೆ ಗರ್ಭಗೋಡೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ದಂಡೆ ಯನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ, ಸರಿಯಾದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದಟ್ಟೈಸ ಬೇಕು. ದಟ್ಟಗೊಳಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಅದನ್ನು ಸಾಂದ್ರತೆಗಾಗಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

ಜೊಂಡುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ : ಕೆಲವು ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಜೊಂಡಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ತೊಂದರೆ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಜೊಂಡುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಕಾರಣಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆ ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ. ಈ ಜೊಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವಿಧಗಳಿವೆ. ಇವು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸಿ. ಡಿಸೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗುತ್ತವೆ. ಆಗ, ಸ್ರಾವ ಶೇ. 15 ರಷ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಈ ಅಡಚಣೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿದ ಹೊರತೂ ನಾಲೆಯನ್ನು ಓಡಿಸುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್‌ನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಏಪ್ರಿಲ್ ಕೊನೆಯ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಇವು ಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟು ನಾಲ್ಕು ಸಾರಿಯಾದರೂ ತೆಗೆದುಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮಳೆಗಾಲ ದಲ್ಲಿ ಜೊಂಡಿನ ತೊಂದರೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅವು ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ 20°–30°C ಉಷ್ಣದಲ್ಲೂ. ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ 25°–33°C ಉಷ್ಣದಲ್ಲೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತುಂಬಿರುವ ಮೆಕ್ಕಲು, ಒಳಗೆ ಬರುವ ಬೆಳಕನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಜೊಂಡಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಡ್ಡಿ ಬರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ, ನೀರಿನ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸ್ಥಿತಿಯಿಂದ ಅವಕ್ಕೇನೂ ಬಾಧಕವಾಗುವು ದಿಲ್ಲ.

ನಾಲೆಯ ವೇಗ ಗತಿವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ಆಗ ಜೊಂಡಿನ ಎಳೆಯ ಬೇರುಗಳು ಕೀಳಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಅವು ಬೇರೂರಲು ಅವಕಾಶ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಅನಂತರವೂ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವನ್ನು ಪಾಲಿಸದಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಮೆಕ್ಕಲು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಕೂತು, ನೀರು ತಿಳಿಯಾಗು ವುದರಿಂದ, ಜೊಂಡಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಜೊಂಡಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ವೇಗ ಸದಾ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರಬೇಕು.

ಜೊಂಡುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ನಾಲೆಯ ಸ್ರಾವ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದು ಮಾತ್ರ ವಲ್ಲದೆ, ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ತೊಂದರೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಸಲ ನಾಲೆಯ ನೀರನ್ನು

ನಿಲ್ಲಿಸಿದಾಗ (ಈ ಜೊಂಡುಗಳನ್ನು ಕೀಳಬೇಕಾದಾಗ) ಕೃಷಿಕಾರರಲ್ಲಿ ಕೆಲವರಿಗೆ ನೀರು ನಿಂತು, ಅದು ಉಪದ್ರವಕಾರಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಜೊಂಡುಗಳನ್ನು ಕೀಳುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಸೂಕ್ತವಾದುದು. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಕೆಲವು ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳಬಹುದು.

(i) ನಾಲೆಗಳನ್ನು ತಮ್ಮ ಗತಿವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಂತೆ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು.

(ii) ಶೀಘ್ರತಿರುಗಣೆಗಳು : ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಭರ್ತಿ ಓಡಿಸಿ, ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ಪೂರ್ತಿ ಖಾಲಿಮಾಡುತ್ತಾರೆ ನಾಲೆ ಹರಿಯುವಾಗ ಬಹಳ ಆಳವಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ಬೆಳಕು ತೂರುವುದು ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಜೊಂಡಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಲೆ ಖಾಲಿ ಇದ್ದಾಗ ಜೊಂಡೆಲ್ಲ ಪ್ರಖರವಾದ ಬಿಸಿಲಿಗೊಳಪಟ್ಟು ಒಣಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಲ್ಪಕಾಲ ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಇದ್ದರೆ ಜೊಂಡುಗಳು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲವಾದರೂ, ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ತುಂಬ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾಲೆಯ ಒಳ ಹೊದಿಕೆಗಳು : ಮಣ್ಣಿನ ನಾಲೆಗಳ ಮುಖ್ಯ ಕೊರತೆಗಳೆಂದರೆ:

(i) ಅವು ಬಹಳ ಭೂತಾಕೃತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತವೆ.

(ii) ಜೊಂಡಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುತ್ತವೆ.

(iii) ಸೋರುತ್ತಿರುತ್ತವೆ.

(iv) ಜಲಮಯತ್ವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ

(v) ಮಲೇರಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

(vi) ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಿಯುತ್ತವೆ.

ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಕೊರತೆಗಳನ್ನು ನೀಗಲು ನಾಲೆಯ ಒಳಗೆ, ಪಕ್ಕ ಜಾರುಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ತಳಕ್ಕೆ ಸೂಕ್ತವಾದ ಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನೊದಗಿಸಬೇಕು. ಈ ಹೊದಿಕೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಒಸರುವುದು ನಿಲ್ಲುವುದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ನೀರು ಬೇಗ ಹರಿಯುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಒರಟುತನದ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಯ ತಳ ಕೊರೆಯುವುದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ.

ಒಳಹೊದಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶಗಳು

(i) ಘರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು : ಬರಿಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೊದಿಕೆಯುಳ್ಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ಸರಾಗವಾಗಿ ಹರಿಯುವುದು. ಅದ ವೇಗವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಹೀಗಾಗಿ, ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಾಗುವ ನಷ್ಟ ಕಡಮೆ

ಯಾಗುವುದು. ಒರಟುತನದ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಇಳಿದು, ಜಲರೇಖೆ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಆಯಕಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುವುದು. ಹೊದಿಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿದಾದ ಜಾರುಗಳಿಂದಾಗಿ, ಇರುವ ಜಲಶಿರವನ್ನೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು, ನಾಲಾಪಾತಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಖರ್ಚನ್ನು ಉಳಿಸುತ್ತದೆ.

(ii) ನೀರನ್ನು ಉಳಿಸುವುದು : ಹೊದಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ನೀರಿನ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಾಗುವ ನಷ್ಟ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ನೀರಾವರಿಯ ಖರ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ಹೆಚ್ಚು ಜಾಗಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ, ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ವಿಶಾಲಗೊಳಿಸಬೇಕೆಂದಾಗ, ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಅವರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರು ಒದಗುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ, ಕಂಡಿಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಬಿರುಕುಗಳಿಂದ ನೀರು ಸೋರುವುದು ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶ ಜಲಾದ್ರ್ರವಾಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡಕ್ಷೇತ್ರ ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ಭೂಮಿಯನ್ನು ಆರ್ಜಿಸುವುದರಲ್ಲಿಯೂ ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

(iii) ತಳದ ಮತ್ತು ಚಾಚು ಅಂಚುಗಳ ಕೊರೆತವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು : ಇದರಿಂದಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ವೇಗ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಡ್ಡಭಾಗ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದು, ಹೂಳು ತೆಗೆಸುವುದು, ನಾಲೆಯ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಪುನಃ ಸರಿಪಡಿಸುವುದು, ದ್ವಾರಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸುವುದು, ಇವೆಲ್ಲ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ದುರಸ್ತಿ ವೆಚ್ಚವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

(iv) ಸೂಸುಮಣ್ಣು ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವುದು : ಸೂಸುಮಣ್ಣು ಕೊಡುತ್ತಿರುವ ಅಗಲ ಓಟದ ಕಾಲುವೆಗೆ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿದರೆ, ಒರಟುತನ ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವುಂಟಾಗಿ, ಸೂಸುಮಣ್ಣು ಕೂಡುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

ಹೊದಿಕೆಯ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯ : ಇದು ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ :

(i) ನೀರು ಹೀರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಆವೀಕರಣಗಳ ಶೇಕಡ ನಷ್ಟವನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು.

(ii) ಘರ್ಷಣಾ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು.

(iii) ಅದರ ಬಾಳಿಕೆ : ಇದು ಮರಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಉಜ್ಜಾಟವನ್ನೂ, ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಾಗಬಹುದಾದ ಕ್ಷಯವನ್ನೂ, ಉಷ್ಣತೆಯ ಏರಿಳಿತಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಗಳ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಆಗುವ ಬಿರುಕುಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಹೆಗ್ಗಣದಂತಹ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಡೊಗರುಗಳನ್ನು ತೋಡುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನೂ ತಡೆಯ ಬೇಕು. ಜೊಂಡು ಮುಂತಾದವುಗಳ ಭೇದಿಸುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕು ಜಾನುವಾರುಗಳ ತುಳಿತದಿಂದಲೂ ಎಷ್ಟೋ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ತೀರ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಹೊದಿಕೆ, ಅಗ್ಗವಾಗಿದ್ದು, ಜಲಾಭೇದ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು.

ಜೊತೆಗೆ, ಬಲವಾಗಿದ್ದು, ಬಾಳಿಕೆಯುಳ್ಳದಾಗಿದ್ದು, ಜಾನುವಾರುಗಳ ತುಳಿತದಿಂದ ಕೆಡಬಾರದು. ಹೆಗ್ಗಣ ಮುಂತಾದುವು ಡೊಗರು ತೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಅವಕಾಶವಾಗಬಾರದು ಅದು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗವನ್ನು ತಡೆದು ಕೊಳ್ಳಬೇಕು ಮತ್ತು ಬೇಕಾದ ಆಕೃತಿಗೆ ಅಳವಡಿಸು ವಂತಿರಬೇಕು. ಈ ಎಲ್ಲ ನಿಯಮಗಳನ್ನೂ ಪಾಲಿಸುವ ಎರಡು ಪದಾರ್ಥಗಳೆಂದರೆ : (i) ಇಟ್ಟಿಗೆ (ii) ಕಾಂಕ್ರೀಟು.

ಹೊದಿಕೆಯ ಸ್ಥಿರತೆ ಮಣ್ಣಿನ ವಿರಾಮ ಕೋನ, ಹೊದಿಕೆಯ ಜಾರು, ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ, ನಿರ್ಮಾಣ ಖರ್ಚು, ಇವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ವಿರಾಮ ಕೋನದಲ್ಲೊ, ಅದಕ್ಕೂ ಕಡಮೆ ಕೋನದಲ್ಲೊ ಹಾಕಿದರೆ ಆಗ ಮಣ್ಣಿನ ಒತ್ತಡ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾಲೆಯ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿಯ ಮಣ್ಣಿನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜಾರಿಗೆ ಇಡುವುದು ಉತ್ತಮ. ಒಳನೀರಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದ ಕ್ಕೋಸ್ಕರ ಗಟಾರಗಳನ್ನು ಅಂಚುಜಾಚುಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು, ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸಬೇಕು.

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಹೊದಿಕೆಗಳು : ಹೊದಿಕೆಗೆ ಕೆಳಕಾಣಿಸಿರುವ ವಿವಿಧ ಪದಾರ್ಥ ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ :

(i) ರಸ್ತೆ ಎಣ್ಣೆಗಳು
(ii) ರಾಸಾಯನಿಕ ಲವಣಗಳು
(iii) ಟಾರು
(iv) ಬಿಟ್ಯುಮೆನ್
(v) ಹದಮಾಡಿದ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣು
(vi) ಸುಡದ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು
(vii) ಸುಟ್ಟ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು
(viii) ಕಲ್ಲು
(ix) ಸುಣ್ಣ
(x) ಸಿಮೆಂಟ್ ಗಾರೆ
(xi) ಮೊದಲೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ತುಂಡುಗಳು
(xii) ಉಕ್ಕನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕಾಂಕ್ರೀಟು
(xiii) ಸುಣ್ಣದ ಕಾಂಕ್ರೀಟು
(xiv) ಮರ
(xv) ಉಕ್ಕಿನ ತಗಡುಗಳು
(xvi) ನಾರುಗಾಜು.

(i) ರಸ್ತೆ ಎಣ್ಣೆಗಳು : ಆಸ್ಫಾಲ್ಟಿನಲ್ಲಿರುವ ಕಚ್ಚಾ ಎಣ್ಣೆಗಳನ್ನು ರಸ್ತೆಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಹ ಎಣ್ಣೆಗಳನ್ನು (ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 90ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಸ್ಫಾಲ್ಟ್ ಇರುತ್ತದೆ) $\frac{1}{30}$" ದಿಂದ $\frac{1}{10}$" ವರೆಗಿನ ಮಂದದ ಪದರವಾಗಿ ಹರಡಬೇಕು. ಸರಿಯಾಗಿ ಹರಿಯಲೆಂದು ಅವನ್ನು 200-250°F ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಬೇಕು. ಅವು ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ 2"–3" ನಷ್ಟು ಮಾತ್ರ ಪ್ರವೇಶಿಸಬೇಕು. ಇವನ್ನು ಹರಡಿದ ಮೇಲೆ ಕೈ ರೋಲರುಗಳಿಂದ ಪಕ್ಕ ಜಾರುಗಳನ್ನೂ, ಹೆಚ್ಚುತೂಕದ ರೋಲರುಗಳಿಂದ ತಳವನ್ನೂ ದಟ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಇದರ ಉದ್ದೇಶವೇನೆಂದರೆ, ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಮಣ್ಣಿನ ತೆಳುಪದರ ಎಣ್ಣೆಯಿಂದ ಚೆನ್ನಾಗಿ ನೆನೆಯುವುದು.ಪ್ರತಿಚದರಅಡಿಗೆ ಸುಮಾರು 3 ಗ್ಯಾಲನ್ ಎಣ್ಣೆ ಬೇಕಾಗಬಹುದು. ಇವು ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಹೊದಿಕೆಗಳಿಗಿಂತ ಅಗ್ಗವಾದವು. ಆದರೆ ಅವುಗಳಷ್ಟು ಬಾಳಿಕೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಇವು ಜೊಂಡು ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲಾರವು ಅಥವಾ ತೋಡುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ತೊಂದರೆಯನ್ನೂ ನಿವಾರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಒರಟು ತನದ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(ii) ರಾಸಾಯನಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳು : ಸೋಡಿಯಂ ಕಾರ್ಬೊನೇಟ್ ಅಥವಾ ಸೋಡಾಭಸ್ಮ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಲವಣ. ಈ ಲವಣದಲ್ಲಿ ಕಡೆಯ ಪಕ್ಷ ಶೇ. 10 ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿದ್ದರೆ ಉತ್ತಮ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಅಂಶ ಇದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಶೇ. 10 ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿರುವ ಮಣ್ಣನ್ನು 4" ಮಂದದಷ್ಟು ಹರಡಿ, ಅನಂತರ ಅದರ ಮೇಲೆ ಲವಣವನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು.

ಇದು ಕ್ರಮೇಣ ದುಬಾರಿಯ ವಿಧಾನವಾಗುತ್ತದೆ.

(iii) ಟಾರು ಹೊದಿಕೆಗಳು : ಟಾರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮೊದಲು ಅದನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಮರಳಿಸಬೇಕು.

(iv) ಬಿಟ್ಯುಮೆನ್ : ಇದರ ಖರ್ಚು ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನದಷ್ಟೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಬಾಳಿಕೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಷ್ಟಿರುವುದಿಲ್ಲ

(v) ಹದಗೊಳಿಸಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು : ಮೊದಲು ಜೇಡಿಮಣ್ಣನ್ನು 3"–6" ದಪ್ಪ ಹರಡಿ ಅದನ್ನು ಕೆಲವುಕಾಲ ಹವೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟದ್ದು, ಅನಂತರ ಅದರ ಮೇಲೆ ನೀರು ಚಿಮುಕಿಸಿ ಜಲಾರ್ದ್ರಮಾಡಿ, ಅನಂತರ ಮನುಷ್ಯರು ಅದರ ಮೇಲೆ ಅತ್ತಿಂದಿತ್ತ ಓಡಾಡಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಸಿದ್ಧಮಾಡಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣನ್ನು ನಾಲೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕ ಜಾರುಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಡಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ 8"-12" ಮಂದದ ಹೂಳನ್ನು ಹರಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಇದನ್ನು ದಟ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು. ನಾಲೆ ಒಣಗಿದಾಗ ಇದು ಬಿರುಕುಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ನಿರಂತರ ಸ್ರಾವದ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದುದು.

(vi) ಸುಡದ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು : ಇವನ್ನು ಹದಗೊಳಿಸಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿಗೆ ಬದಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಸಂಧಿಗಳನ್ನು ಹದಗೊಳಿಸಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಿಂದ ತುಂಬಬಹುದು.

(vii) ಸುಟ್ಟ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು : ಸಂಧಿಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆಮಾಡಲು, ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಬೇಕು. ಮೊದಲು 1:6 ಪ್ರಮಾಣದ ಸಿಮೆಂಟು ಗಾರೆಯ ಒಂದು ಪದರವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು, 1:3 ಸಿಮೆಂಟು ಗಾರೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಈ ಹೊದಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಕ್ಕನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಹುದುಗಿಸಬಹುದು.

(viii) ಕಲ್ಲು : ಇದನ್ನು ಕಲ್ಲು ಅಗ್ಗವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಕಡೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

(ix) ಸುಣ್ಣಗಾರೆ : ಸುಣ್ಣ-ಸುರ್ಕಿ ಗಾರೆ ಅಥವಾ ಸುಣ್ಣ ಮರಳಿನ ಗಾರೆಯನ್ನು ಸಿಮೆಂಟ್ ಗಾರೆಯ ರೀತಿಯಲ್ಲೇ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

(x) ಸಿಮೆಂಟು : ಸಿಮೆಂಟ್‌ಗಾರೆ, ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟು, ಗುನೈಟ್ ಮುಂತಾದ ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದ ತಯಾರಿಸಿದ ಪದಾರ್ಥಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಈ ಹೊದಿಕೆಯ ಮಂದ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ $\frac{1}{2}''$ ದಿಂದ 4″. ಈ ದಪ್ಪ ನಾಲೆಯ ಗಾತ್ರ, ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಸ್ಥಿತಿಗತಿ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಿಮೆಂಟ್ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಜಲಾಭೇದ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಲು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು.

(ಅ) ಮೆದುವಾದ ಸೋಪು (ಆ) ಮೃದುಸೋಪು ಮತ್ತು ಸ್ಫಟಿಕ (ಇ) ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸಲ್ಫೇಟ್ (ಈ) ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ.

ಸಿಮೆಂಟು ಗಾರೆಯ ಹೊದಿಕೆ $\frac{1}{4}''$ದಿಂದ 1″ವರೆಗೆ ಮಂದವಾಗಿರಬೇಕು. ಮೊದಲೆ ತಯಾರಿಸಿದ ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ತುಂಡುಗಳನ್ನು ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಂತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಸಿಮೆಂಟು ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಅತ್ಯಂತ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪದಾರ್ಥ. ಈ ಹೊದಿಕೆಯ ದಪ್ಪ $\frac{1}{2}''$-3″.

ಪಾರ್ಶ್ವಗಳು ಕಡಿದಾಗಿರುವೆಡೆ, ಹೊದಿಕೆ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣಿನ ಒತ್ತಡ ಬೀಳುವುದರಿಂದ, ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಮಂದ ಮಾಡಬೇಕು ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಉಕ್ಕನ್ನೂ ಒಳಗೆ ಸೇರಿಸಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ, ತೀರ ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯೂ ಉಕ್ಕನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ಬಳಸಬಹುದು.

ಸುಣ್ಣದ ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ಸುಣ್ಣ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. 1 : 1 : 6 ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣ, ಮರಳು ಮತ್ತು ಕಂಕಾರ್ ಜೆಲ್ಲಿಯನ್ನು ಬೆರೆಸಿ ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನು ತಯಾರಿಸಬಹುದು.

ಮರವನ್ನು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಲ್ಲ. ಅದು ತುಂಬ ಖರ್ಚಿನದು ಮತ್ತು ಬಾಳಿಕೆಯೂ ಕಡಮೆ.

ಉಕ್ಕಿನ ತಗಡುಗಳು : ಇವಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಬೆಲೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅನ್ಯೆ

ರಿಕ ಮತ್ತು ಈಜಿಪ್ಟ್ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕೆಲವೆಡೆ ಇವನ್ನು ಬಳಸಿದ್ದಾರೆ.

ನಾರುಗಾಜು : ಇದು 36″ ಅಗಲದ 22ಗಜ ಉದ್ದದ $\frac{1}{8}$″ ದಪ್ಪದ ತಗಡುಗಳಾಗಿ ತಯಾರಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮೊದಲು ಸೀಮೆಯೆಣ್ಣೆ/ಡೀಸಲ್ ಎಣ್ಣೆಗಳ 20 : 80 ಮಿಶ್ರಣವನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹಾಕಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ತೊಳೆಯಬೇಕು. ಒಂದು ಗಂಟೆಯ ಅನಂತರ ಈ ತಗಡುಗಳನ್ನು ತಿರುವಿಹಾಕಿ ಒಂದರ ಮೇಲೊಂದು ಚಾಚಿರುವಂತೆ ಇಡಬೇಕು. 2–3 ಗಂಟೆಗಳ ಅನಂತರ ಕೈ ರೋಲರಿನಿಂದ ಇವನ್ನು ದಟ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು.

ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮಗಳು : ಹೊದಿಕೆಗಳು ಅಗ್ಗವಾಗಿದ್ದು, ಸಾಧ್ಯವಾದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಇಳುಕಲಿನ ಮೇಲೇ ಇಡಲ್ಪಡಬೇಕು. ಹೊದಿಕೆಗಳ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ತುಂಬಿದ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ದಟ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ನಾಲೆ ಹರಿದು ಮಣ್ಣೆಲ್ಲ ಸ್ಥಿರಗೊಂಡಮೇಲೆ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಮಳೆಯ ನೀರಿನ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿದುಬರುವುದನ್ನು ತಡೆಯಲು ದಂಡೆಯ ಮೇಲೆ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಚಾಚುಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಅಂಚುಚಾಚುಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಾರದು. ಆದರೆ ತೋಡು ಮಣ್ಣಿನ ದಂಡೆ ಇರುವೆಡೆ 5′ ಅಗಲದ ಅಂಚುಚಾಚುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಮಳೆಯ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ತೋಡುಮಣ್ಣಿನ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಖಾಲಿಜಾಗಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಅಂಚುಚಾಚು ಇದ್ದರೆ, ಸರಿಯಾದ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಗಟಾರದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಡಬೇಕು. ಕಣಗಳ ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಹಾಳಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು, ದಪ್ಪಹೂಳನ್ನು ಶಿರಭಾಗದಲ್ಲೆ ತಡೆದುಬಿಡಬೇಕು.

ಎಲ್ಲ ಹೊದಿಕೆಗಳಿಗಿಂತ ಹದಗೊಳಿಸಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು, ಇಟ್ಟಿಗೆ, ಮತ್ತು ಕಾಂಕ್ರೀಟು, ಇವುಗಳ ಹೊದಿಕೆಗಳು ಅತ್ಯಂತ ಬಾಳಿಕೆಯುಳ್ಳವು.

ಇಟ್ಟಿಗೆಯ ಹೊದಿಕೆ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಹೊದಿಕೆಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ ತಿಳಿಸಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ :

(i) ಕುಶಲ ಕೆಲಸಗಾರರು ಬೇಕಿಲ್ಲ.

(ii) ಜಟಿಲವಾದ ಯಂತ್ರಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ.

(iii) ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಸಂಧಿಗಳು ಬೇಕಿಲ್ಲ.

(iv) ವಕ್ರವಾದ ಅಡ್ಡ ಸಂಧಿಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ, ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗಲೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಸಂಧಿಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(v) ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಬಹುದಾದ ತಿರುಚುವಿಕೆಯೂ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

(vi) ಬಾಗಿರುವ ಜಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಅಚ್ಚುಗಳಿಲ್ಲದೆಯೆ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

(vii) ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯೂ ಒಂದೇ ಸಮನಾದ ದಪ್ಪ ಇರುತ್ತದೆ.

(viii) ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಬಹುದು. ಹೀಗಾಗಿ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಖರ್ಚು ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ.

(ix) ಮುಂದೆ ರಿಪೇರಿ ಕೆಲಸಗಳು ಸುಲಭವಾಗುತ್ತವೆ.

(x) ಕೆಲಸ ಎಷ್ಟೇ ಕಳಪೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಸಿಮೆಂಟ್ ಹೊದಿಕೆಯಷ್ಟು ಬೇಗ ಇದು ಹಾಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಅನನುಕೂಲಗಳು: (i) ಪೂರ್ಣಗೊಂಡ ಮೇಲ್ಮೈ ಸ್ವಲ್ಪ ಅಸಮವಾಗಿಯೆ ಇದ್ದು ಹರಿತಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರತಿಭಟನೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಅಡ್ಡಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳು ವ್ಯಾಪ್ಯವಾದುದರಿಂದ ಇವುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಹೊದಿಕೆ ನೀರು ಜಿನುಗಿಸುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ತವಾದುದಲ್ಲ. ಕಟ್ಟುವ ಕೆಲಸ ಕಳಪೆಯಾಗಿದ್ದರಂತೂ ಅದು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಸೋರಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ನಾಲಾಯೋಜನೆ

ನಾಲೆಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ, ಜಲಯಾನಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಜಲವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ, ನಾಲೆಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಜಲಯಾನಕ್ಕೆ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ನಾಲೆಗಳು ಕಡಮೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ, ನಾಲೆಗಳು ಮೆಕ್ಕಲು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು, ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಿದು ತಮ್ಮ ಮೆಕ್ಕಲನ್ನು ಸಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವಂತೆ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಜಲವಿಮುಖಯಾನ ಬಹುಕಷ್ಟವಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಸರಿಯಾದ ಜಲಯಾನ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ವೇಗ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು. ಆಗ ಮಾತ್ರ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಾದರೂ ಪ್ರಮಾಣ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ದಿಬಗಳ ಮೇಲೇ ನೆಲೆಗೊಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಆಗ ನೀರು ಎರಡು ಕಡೆಗೂ ಹರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಆ ನಾಲೆಗಳು ಉದ್ಯಮ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಹರಿಯದೇ ಹೋಗಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಜಲಯಾನಕ್ಕೆ ಪ್ರಯೋಜನವಿಲ್ಲ. ಈಗ ಕೂಲಿಯು ದುಬಾರಿಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಜಲಯಾನಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚು ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದು ಕಾರ್ಯರೂಪಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕಾದರೆ ದೋಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಡೀಸಲ್ ಚಾಲಿತ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನಿಡಬೇಕು.

ಭಾರತದ ಅನೇಕ ಪ್ರಮುಖ ನೀರಾವರಿ ನಾಲೆಗಳು ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಗಳಿಗೂ ಸಹಾಯಕವಾಗಿವೆ. ಉದಾ: ಗಂಗಾ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ, ಶಾರದಾ ನಾಲೆ, ಭಕ್ರಾ ಕಾಲುವೆ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ತುಂಗಾ ಕಾಲುವೆ. ಈ ಕಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಕೊಡಬಹುದಾದ ಗರಿಷ್ಠ ಉದ್ದ ಜಾರು ಅಲ್ಲಿಯ ನೆಲದ ಜಾರಿಗಿಂತ ಕಡಮೆಯೆ ಇರುತ್ತದ್ದಾದ್ದರಿಂದ, ಅಲ್ಲಲ್ಲಿಯೆ ಲಂಬವಾದ ನಾಲಾಪಾತಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾತಗಳ ಬಳಿ ವಿದ್ಯುತ್

ಉತ್ಪಾದನ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬಹುದು. ಯೋಜನೆಯನ್ನು ನಿರೂಪಿಸುವಾಗಲೆ ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಗಣಿಸಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಈ ನಾಲಾಪಾತಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿಯೋಜಿಸಬಹುದು. ಮಿತವ್ಯಯದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆದಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾದ ಪಾತಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

ಕೇವಲ ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದಕ ನಾಲೆಗಳನ್ನು, ನೀರಾವರಿ ಎಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲವೊ ಅಥವಾ ಎಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರು ಆಗಲೆ ಬಳಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆಯೊ ಅಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಡೆಹ್ರಾಡೂನ್ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಯಮುನಾ ನದಿಯ ಜಲವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನಾ ಯೋಜನೆ ಇದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ. ಇದರ ನಾಲೆಗೆ ಒಟ್ಟು 150 ಅಡಿಯ ಪಾತ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು 100′ಮತ್ತು 50′ಯ ಎರಡು ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿ ನಾಲೆಗಳು : ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಧ : (i) ಖಾಯಂ ನಾಲೆಗಳು. (ii) ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಗಳು.

(i) ಖಾಯಂ ನಾಲೆಗಳು : ಇವು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿದ, ನೀರಿನ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ವಿತರಣೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನುಳ್ಳ, ಗೊತ್ತಾದ ಸರಬರಾಜನ್ನುಳ್ಳ ನಾಲೆಗಳು. ಇವಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಖಾಯಂ ಆದ ಶಿರ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಮಂಜಿನಿಂದ ಉಗಮಿಸುವ ನದಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ವರ್ಷಪೂರ್ತಿ ಪಡೆಯಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೆ ಚಿಲುಮೆಗಳಿಂದ ಹೊರಟ ನದಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಪಡೆದು, ಕೆಲವು ಕಾಲ ನೀರಿಲ್ಲದೆ ಇರಬಹುದು.

(ii) ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಗಳು : ಇವು ಆಗಾಗ್ಗೆ ನದಿಯ ನೀರು ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಮೇಲೇರುವುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಪ್ರವಾಹ ಉಕ್ಕಿದಾಗ ಆ ನೀರು ಈ ನಾಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಶಿರನಿರ್ಮಾಣಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕೆಲವೆಡೆ ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ನಾಲೆಯ ಉಗಮ ಸ್ಥಳದಿಂದ 4–5 ಮೈಲಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ಕೊಡಬಹುದು.

ನಾಲೆಯ ಯೋಜನೆಗೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕಾರ್ಯಗಳು

ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸರ್ವೆಗಳು : ಯಾವುದೆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಮಾಡಬೇಕಾದದ್ದು, ಆ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಸರ್ವೆ (ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆ) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರಲ್ಲಿ ಆಲ್ಲಿಯ ನೀರಾವರಿಯ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಮನನ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು

(i) ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಚಿಲುಮೆ ಮಟ್ಟಗಳು : ಅಲ್ಲಿರುವ ಚಿಲುಮೆಗಳ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಗುರುತು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಕಾರಣ, ಅಲ್ಲಿಯ ನಾಲಾ ನೀರಾವರಿಯ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇವುಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಚಿಲುಮೆ ಮಟ್ಟಗಳು ಮೊದಲೇ ಹೆಚು

ಇದ್ದರೆ, ನಾಲಾ ನೀರಾವರಿಗೆ ಅದು ಪ್ರತಿಕೂಲದ ಅಂಶವಾಗುತ್ತದೆ. ಏತಕ್ಕೆಂದರೆ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಜಿನುಗು ನೀರು ಮೊದಲೆ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುವ ಅಂತರ್ಭೂಜಲ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮೇಲೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಬೆಳೆಗಳ ಉತ್ಪನ್ನ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. 'ಜಲಮಯತ್ವ' ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಇನ್ನೂ ಅತಿರೇಕ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ವ್ಯವಸಾಯ ಯೋಗ್ಯತೆಯನ್ನೂ ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಜೊತೆಗೆ ಭೂಜಲಪಟ್ಟಿ ಎತ್ತರವಿದ್ದೆಡೆ, ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರಿನ ಬೇಡಿಕೆ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ನೆಲ ಸದಾ ತೇವವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಖುಷ್ಕಿ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಬೇಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂತಹ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆಯೂ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಜಲಪಟ್ಟಿಯ ಏರಿಕೆಯಿಂದ ಮಲೇರಿಯ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವುದೆ ಪ್ರದೇಶದ ಚಿಲುಮೆ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಬಾವಿಗಳ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಟೇಪುಗಳಿಂದ ಅಳೆದರೆ ಸಾಕು.

(ii) ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮಳೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳು : ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ವರ್ಷಮಾಪಕ ಠಾಣೆಗಳೆಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ಇರುವ ಹಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಮಳೆಯ ದಾಖಲೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಬೇಕು. ಮಳೆಯ ವಿಸ್ತರಣೆ ಹಾಗೂ ಪ್ರಮಾಣದ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ನೀರಾವರಿ ಆವಶ್ಯಕತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

(iii) ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣ : ಮಣ್ಣಿನ ಜಾತಿಯನ್ನು ಕಣ್ಣು ಗುರುತಿನಿಂದಲೊ ತನಿಖೆಯಿಂದಲೊ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮರಳು ನೆಲಗಳಲ್ಲಿ, ಕ್ರಮೇಣ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಒಸರು ನಷ್ಟಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತವೆ. ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿರುವ ನೆಲಗಳಲ್ಲಿ ಒಸರು ನಷ್ಟ ಕಡಮೆ, ಆದರೆ ಜಲಮಯತೆಯ ಅಪಾಯ ಹೆಚ್ಚು. ಏಕೆಂದರೆ ಜಲಪಟ್ಟಿ ಆಗಲೆ ಭೂಮಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

(iv) ಪ್ರದೇಶದ ಭೂಲಕ್ಷಣ : ನಾಲೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗುರುತ್ವದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ಅದು ಹೇಗಿರಬೇಕೆಂದರೆ ಆದಷ್ಟು ಎತ್ತರ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತ, ಎರಡು ಕಡೆಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಆ ಜಾಗ ತುಂಬ ಏರು ತಗ್ಗುಗಳಿಲ್ಲದೆ ಆದಷ್ಟು ಮಟ್ಟಸವಾಗಿರಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ ಆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ತಕ್ಕ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಅಡ್ಡ ಜಾರುಗಳನ್ನು ಕೊಡುವುದಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬೇಕು. ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಏರು ತಗ್ಗುಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇದ್ದಷ್ಟೂ ನಾಲೆಯ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ಆಯಕಟ್ಟೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲ ಅಡ್ಡಾಟದಲ್ಲಿ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಭೂಲಕ್ಷಣದ ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಯೋಜನೆ ಸೂಕ್ತ ಎನಿಸಿದರೆ, ಪುನಃ ಸರಿಯಾಗಿ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣೆ ನಡೆಸಿ ಅಲ್ಲಿಯ ಏಕಮಟ್ಟ ರೇಖೆಗಳುಳ್ಳ ನಕಾಸೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಬೇಕು.

(v) ಆಗಲೆ ಬೆಳೆಯಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಪೈರುಗಳು : ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಗಲೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿರುವ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಗುರುತು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಆವಶ್ಯಕತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸರಿಯಾದ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

(vi) ಈಗಾಗಲೆ ನೀರಾವರಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರ : ಅಲ್ಲಿ ಆಗಲೆ ಬಾವಿಗಳಿಂದ, ಕೊಳಗಳಿಂದ ಸಾಕಷ್ಟು ಜಾಗ ಅಗ್ಗವಾಗಿ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಆ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನಾಲಾವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಬೆಲೆಕೊಡಬಾರದು. ಇದರಿಂದ ಬಾವಿ ನೀರಾವರಿ ಹೋಗಿ ನಾಲಾನೀರಾವರಿ ಬರುತ್ತದೆಯೆ ಹೊರತು ಆಹಾರೋತ್ಪನ್ನ ಹೆಚ್ಚುವುದಿಲ್ಲ.

(vii) ಕೃಷಿಕಾರರು : ಇವರು ಬುದ್ಧಿವಂತರೂ, ಕಷ್ಟಜೀವಿಗಳೂ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ನೀರಾವರಿಯ ಸದುಪಯೋಗ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ, ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿತದಿಂದ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಅವರು ಅವಿದ್ಯಾವಂತರಾದರೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ತದ್ವಿರುದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪೂರ್ವಭಾವಿ ಪರಿಶೀಲನೆಯಲ್ಲಿ ಇವೆಲ್ಲ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬೇಕು ಅನಂತರ ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಒಟ್ಟಾರೆ ತೂಗಿನೋಡಿ, ಯೋಜನೆ ಸೂಕ್ತವೆನಿಸಿದಲ್ಲಿ ವಿವರವಾದ ಸರ್ವೇಕ್ಷಣಗಳನ್ನೂ ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಬಹುದು.

ವಿವರವಾದ ಸರ್ವೆ : ನಿರ್ಧಾರವಾದ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರವಾದ ಸರ್ವೆಗಳಿಗೆ ಆಯಾ ಹಳ್ಳಿಗಳ ರೆವೆನ್ಯೂ ಖಾತೆಗಳು ಮತ್ತು ಭೂನಕ್ಷೆಗಳು ಬಹಳ ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತವೆ. ರೆವೆನ್ಯೂ ಖಾತೆಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿಹಳ್ಳಿಯ ಈ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು:

(i) ಪ್ರದೇಶದ ಒಟ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರ.

(ii) ಸಾಗುವಳಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರ.

(iii) ಸಾಗುವಳಿಯಾಗಬಹುದಾದ, ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ದಂಡವಾಗಿರುವ ಕ್ಷೇತ್ರ.

(iv) ಇತ್ತೀಚಿನ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಬೆಳೆಯಲಾದ ಪೈರುಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು.

(v) ಈಗಿನ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ, ಕೊಳಗಳು ಮತ್ತು ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರ. ಈ ವಿವರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಟ್ಟು ನೀರಾವರಿ ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಅಂದಾಜನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಆಗಲೆ ನೀರಾವರಿ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಹಳ್ಳಿಗಳನ್ನು ಈ ಯೋಜನೆಗೆ ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬಾರದು.

ಒಂದು ಗ್ರಾಮದ ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ತಯಾರಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಷಜ್ರಾ ನಕ್ಷೆಯೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿ ಜನರು ನೆಲಸಿದಾಗ, ಮೈಲಿಗೆ ಹದಿನಾರು ಇಂಚು ಸ್ಕೇಲಿನಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ನಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೊಲಗಳ ಮೇರೆ ಮತ್ತು ಸಂಖ್ಯೆಗಳು, ವಾಸಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು, ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ಬಂಜರಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳು, ತೋಪುಗಳು, ಕೆರೆಗಳು ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತೋರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ರೆವೆನ್ಯೂ ಅನುಕೂಲತೆಗಳಿ

ಗಾಗಿ ಈ ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಒಳ್ಳೆಯ ಬಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ತಯಾರಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುವಾಗ ಎರಡು ನದಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಬರುವ 'ದೋಬ್'ನಲ್ಲಿರುವ ಸಣ್ಣ ಹಳ್ಳಿಗಳ ಷಜ್ರಾಗಳ ಒಟ್ಟು ನಕ್ಷೆಯನ್ನು ಒಂದೇ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಬೇಕು. ಇದು ಒಂದು ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಯ ಆಯಕಟ್ಟಿನ ನಿರ್ಧಾರಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಅಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಭೂಲಕ್ಷಣ ವಿವರಗಳಿಂದ ಪೂರ್ಣಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಲೆವೆಲಿಂಗ್‌ಮಾಡಿ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಏಕಮಟ್ಟ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು.

ಸ್ಪಷ್ಟವಾದ ಝರಿಗಳ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಆ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ಗುರುತುಮಾಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಮುಖ್ಯನದಿಯ ಪಥದ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಸರ್ವೇಯರುಗಳು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಎರಡು ಝರಿಗಳ ಜಲಗ್ರಹಣಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಮಧ್ಯದ ಎಲ್ಲೆರೇಖೆಗೆ ಜಲ ವಿಭಾಜಕ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಹೀಗೆ ಎರಡು ಝರಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಅಥವಾ ಎರಡು ನದಿಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇಲ್ಲವೆ ಒಂದು ನದಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಝರಿಯ ಮಧ್ಯೆ ಜಲವಿಭಾಜಕಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಯಾವುದೆ ದೋಬ್ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಅಕ್ಕ ಪಕ್ಕದ ಅಡ್ಡ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರವಾದ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತ ಜಲವಿಭಾಜಕವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.

ಈಗ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಮಟ್ಟಗಳ ರೇಖೆಗಳು, ಝರಿ, ನದಿಗಳ ಪಥಗಳು ಮತ್ತು ಜಲವಿಭಾಜಕಗಳು ಗುರುತಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಹಾಳೆಯ ಮೇಲೆ ಏಕಮಟ್ಟ ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕು.

ಈಗ ಈ ನಕಾಶೆಯ ಹಾಳೆ ನಾಲೆಯ ರೇಖೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ನಾಲೆಯ ರೇಖೀಕರಣ : ಮಟ್ಟವಾದ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲೆಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಗುಂಪನ್ನೂ, ಆಯಾ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶದ ಜಲವಿಭಾಜಕಗಳ ಮೇಲೆ ರೇಖೀಕರಿಸುವುದು ತುಂಬ ಉಪಯುಕ್ತ. ಜಲವಿಭಾಜಕ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಅತ್ಯಂತ ಎತ್ತರವಾದ ಸ್ಥಳವಾದ್ದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿಂದ ನಾಲೆಯ ನೀರನ್ನು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಿಗೂ ಹರಿಸುವುದು ಬಲು ಸುಲಭ. ಜೊತೆಗೆ ಜಲವಿಭಾಜಕ ಎರಡು ಜಲಗ್ರಹಣಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಝರಿಗಳ ನೀರೆಲ್ಲ ಆ ಜಾಗದಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹರಿದುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಅಡ್ಡ ನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ನಾಲೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದಾಗ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಎಲ್ಲ ಮುಖ್ಯ ವ್ಯವಸಾಯ ಕ್ಷೇತ್ರವೂ ಆಯಕಟ್ಟಿನೊಳಕ್ಕೆ ಬರುವಂತೆ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ವಹಿಸಬೇಕು.

ಅನೇಕ ನೆಲೆಗಳನ್ನು ಷಜ್ರಾ ಹಾಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಬೇಕು.

ಹೊದಿಕೆಯಿಲ್ಲದ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಾಗುಗಳು ಆದಷ್ಟು ನಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನೀರಿನ ಹರಿತದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳಾಗಿ ಒಳಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆ,

ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಕೊರೆತ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಬಾಗುಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಗಿ ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವೃತ್ತಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯಗಳು ನಾಲೆಯ ಸರಬರಾಜನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ

ನಾಲೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ	ಬಾಗಿನ ಕನಿಷ್ಠ ತ್ರಿಜ್ಯ
3000 ಘನಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು	5000′
3000-1000 –,,–	3000′
1000-500 –,,–	2000′
500-100 –,,–	1000′
100–10 –,,–	500′
10 ಕ್ಕೂ ಕಡಮೆ	300′

ಬಾಗುಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಸರಳ ವೃತ್ತಗಳು. ಹೊದಿಕೆಯಿಲ್ಲದ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಯಮಿತ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ, ಬಾಗಿನ ಹೊರಗಡೆಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಹೊರ ಏರು ಬಹಳ ಕಡಮೆ.

ಹೊದಿಕೆಯಿರುವ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಅಲ್ಲಿಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯೂ ಬೇರೆ.

ನಾಲೆಯ ಅಂತಿಮ ರೇಖೀಕರಣದ ನಿಖರವಾದ ಉದ್ದಕೊಯ್ತವನ್ನು ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಎರಡು ಲೆವೆಲ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು, ಅಡ್ಡಕೊಯ್ತಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ಫರ್ಲಾಂಗಿಗೂ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ನೀರಿನ ಆವಶ್ಯಕತೆಯ ಅಂದಾಜು : ಈಗ ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ನೀರಾವರಿ, ಯಾವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಡೆಯ ಬೇಕು ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ನೀರಾವರಿಯ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹಾಲಿ ಇರುವ ಬಾವಿಗಳು ಮತ್ತು ಕೊಳಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ನೀರಾವರಿ ಬಂದ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯುವ ಪೈರುಗಳು ಅವುಗಳ ನೀರಿನ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಒಟ್ಟು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಗೋಧಿ, ಕಬ್ಬು, ಅಕ್ಕಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಬೆಳೆಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ರೀತಿಯ ಬೆಳೆಗಳಿಗೂ ಬೇಕಾಗುವ ಒಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ನಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ನಷ್ಟಗಳು : ನಾಲೆಯ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಗದ್ದೆಯ ಬಳಿಯ ಹೊರದ್ವಾರದ ತನಕ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ನೀರಿನ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ನಷ್ಟ ನಾಲೆಯ ಸ್ರಾವದ $\frac{1}{4}$ ರಿಂದ $\frac{1}{2}$ ಭಾಗದವರೆಗೂ ಆಗಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ನಷ್ಟಗಳು

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆವೀಕರಣ ಮತ್ತು ಜಿನುಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆವೀಕರಣ ನೀರಿನ ಹೊರಮೈ ಕ್ಷೇತ್ರ, ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಉಷ್ಣತೆ, ಗಾಳಿಯ ವೇಗ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಜಿನುಗುವಿಕೆ ನೆಲದ ಸ್ವಭಾವ, ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ, ನೀರಿನ ಆಳ, ಬಗ್ಗಡ ಪ್ರಮಾಣ, ಶಾಖ, ನಾಲೆಯ ಆಕೃತಿ ಮತ್ತು ವಯಸ್ಸು, ಭೂಜಲಮಟ್ಟದ ಸ್ಥಾನ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ನಾಲೆಯನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವಾಗ ಈ ನಷ್ಟಗಳನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಯಾವ ಜಾಗದಲ್ಲೇ ಆಗಲಿ ಸರಬರಾಜಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ನಾಲೆಯ ನೀರು ಕೇವಲ ಆ ಹೊರದ್ವಾರದ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲದೆ ನಷ್ಟಗಳನ್ನೂ ಸರಿದೂಗಿಸುವಷ್ಟಿರಬೇಕು.

ನಾಲೆಯ ನಿಯಂತ್ರಣ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು : ನದಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಬದಲಾದಂತೆ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕಾಲುವೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಹರಿತದ ವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ, ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಮಟ್ಟವನ್ನು ಕಾಪಾಡಿ, ನಾಲೆಯ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಿಂದಲೂ ನೀರು ಸರಬರಾಜು ಆಗುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕೆಲವು ನಿರ್ಮಾಣಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಇವಕ್ಕೆ ನಿಯಂತ್ರಣ ನಿರ್ಮಾಣಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿರುವವು ಕೆಲವು ನಿಯಂತ್ರಣ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು :

(i) ನಿಯಂತ್ರಕಗಳು.

(ii) ನಾಲಾಪಾತಗಳು.

(iii) ಶೀಘ್ರಗಾಮಿಗಳು.

(iv) ಪಾರುಮಾರ್ಗಗಳು.

(v) ನಿಯಂತ್ರಕ ಕಚ್ಚುಗಳು.

(vi) ಬೇರ್ಪಡೆ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು.

(vii) ನೀರಾವರಿ ತೂಬುಗಳು.

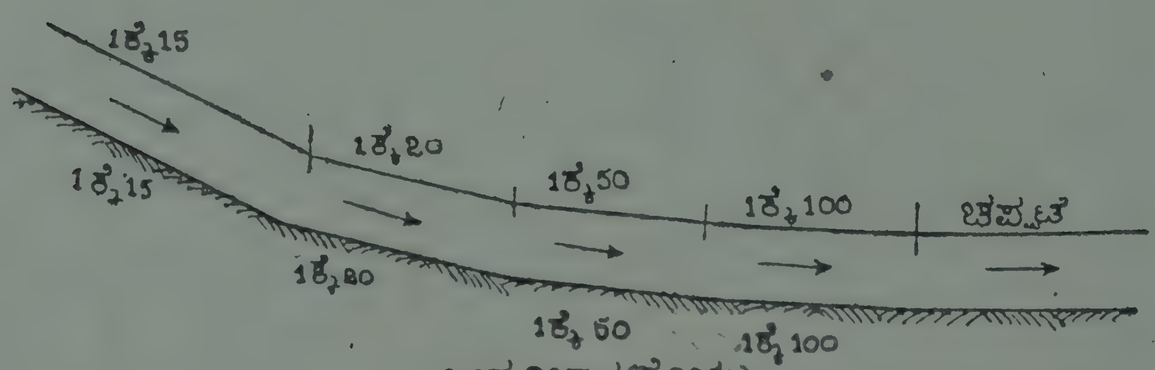
(viii) ಕೊಳವೆಯ ಹೊರಮಾರ್ಗಗಳು.

(ix) ಮಾಪಕಗಳು.

(i) ನಿಯಂತ್ರಕಗಳು : ಇವು ನಾಲೆಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರುವ ಕಟ್ಟಡಗಳು. ಅವುಗಳ ತಳ ಭಾಗ ನಾಲೆಯ ತಳದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯ ಕಂಬಗಳಿದ್ದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕದಗಳನ್ನು ಓಡಾಡಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಗಾಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕದಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಂಚಬಹುದು.

(ii) ನಾಲಾಪಾತಗಳು : ನಾಲೆಯ ತಳ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಕ್ಷಣ ತಗ್ಗಿಸಬೇಕಾದೆಡೆ ಇವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಾಲೆ ಹರಿಯುವ ಪ್ರದೇಶದ ಇಳುಕಲು ನಾಲೆಯ ಜಾರಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇದ್ದರೆ ಆಗ ನಾಲಾಪಾತಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

(iii) ಶೀಘ್ರಗಾಮಿಗಳು : ಕೆಲವು ವೇಳೆ ನಾಲಾಪಾತಗಳಿಗೆ ಬದಲು ಇವನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲೆಗೆ ಅದರ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜಾರಿಗಿಂತ ಕಡಿದಾದ ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಅದರ ತಳಮಟ್ಟವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಾಲೆಯ ತಳದ ಉದ್ದ ಜಾರು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ 5000ರಲ್ಲಿ 1 ಇದ್ದರೆ, ಶೀಘ್ರಗಾಮಿಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯ ಇಳಿಜಾರು 15 ರಲ್ಲಿ 1 ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನೆಲವನ್ನು ಗುಂಡುಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಆವರಿಸಿ, ಅದನ್ನು ಗಾರೆಯಿಂದ ಗ್ರೌಟ್ ಮಾಡಬೇಕು. 40′ ಅಂತರಗಳಲ್ಲಿ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಬಂಧಕಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಈ ಶೀಘ್ರಗಾಮಿಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒರಟುಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

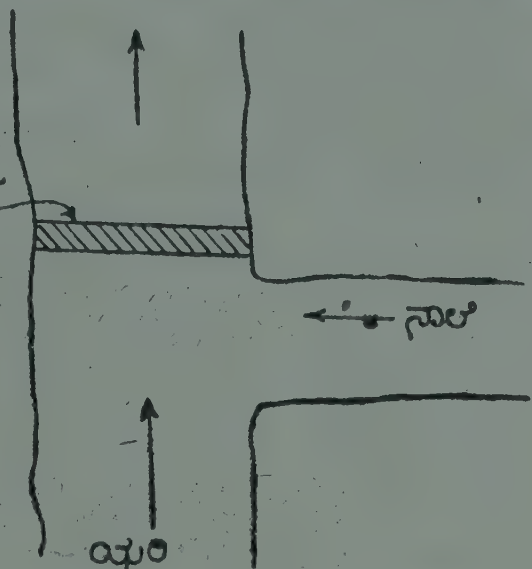


ಶೀಘ್ರಗಾಮಿ

ನೆಲ ತಕ್ಷಣ ಇಳಿಯುತ್ತಿರುವ ಕಡೆ ಮತ್ತು ಮಣ್ಣು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವ ಕಡೆ ಇವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಪಕ್ಕಗಳನ್ನೂ, ತಳವನ್ನೂ ಕೊರೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಲು ಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು, ಅವುಗಳ ಉದ್ದ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ಇಡಬೇಕು. ನಾಲೆ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಮುಚ್ಚು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು. ಶೀಘ್ರಗಾಮಿಯಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯ ತಳದ ಅಗಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು. ಆಗ ನೀರಿನ ಆಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಅದರಿಂದ ಕೊರೆತವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆ ಒರಟಾಗಿರಬೇಕು. ಆಗ ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ತಳಭಾಗ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳು ಜಲಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖವಾಗಿ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದವರೆಗೆ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಕೂಡಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ವಸ್ತುವೆಂದರೆ ಗುಂಡುಕಲ್ಲುಗಳು.

(iv) ಪಾರುಮಾರ್ಗಗಳು : ಎಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೊ ಅಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಹಾಕಲು ಪಾರುಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವು ನೀರಾವರಿ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡಿ ಬರುತ್ತವಲ್ಲದೆ, ನೀರಿನ ಅಪ

ವ್ಯಯ ಮಾಡಿ, ಅನಿಶ್ಚಯ ನಿಯಂತ್ರತೆಯನ್ನು ಉಂಟು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದಮಟ್ಟಿಗೆ ಅವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಾರದು. ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ (ಝುರಿಯ) ಪಥಕ್ಕೆ ಆದಷ್ಟು ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕು. ಆಗ, ಸಾಗು ಕಾಲುವೆಯ ಉದ್ದ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಯ ನೀರು ಝುರಿಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಯ ಮಟ್ಟ ತುಂಬ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ನಾಲಾಪಾತಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.



ಪಾರುಮಾರ್ಗ

ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪಾರುಮಾರ್ಗಗಳು : ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಡ್ಡ ಕೋಡಿಗಳಾಗಿರಬಹುದು, ಸಮಮಟ್ಟದ ಕೋಡಿಗಳಾಗಿರಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೆ ತೂಬುಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಇವನ್ನು ಬೇರೆಯೆ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಹೊರದ್ವಾರಗಳ ಜೊತೆ ಕಟ್ಟಬಹುದು. ಇವು ಹೇಗಿರುತ್ತವೆಂದರೆ, ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನೀರನ್ನು ತಮ್ಮ ಹೊಸ್ತಿಲ ತನಕ ಖಾಲಿಮಾಡಬಲ್ಲವು.

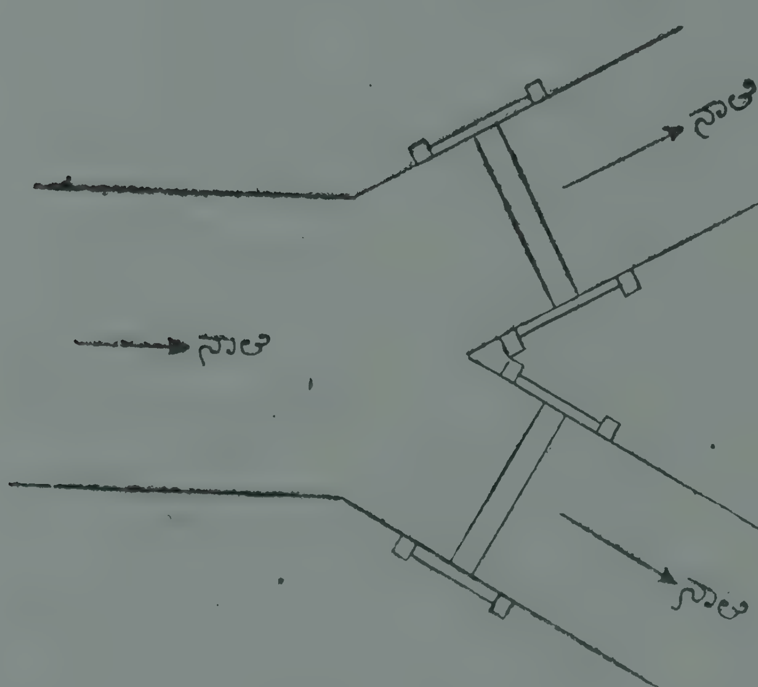
ಪಾರುಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ ಅಥವಾ ಇತರ ಅಡ್ಡ ನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಬಳಿ ಕೊಡುವುದು ತುಂಬ ಅನುಕೂಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಎರಡೂ ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಮಾಡಬಹುದು. ನಾಲಾ ಪಾರುಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ತೂಬುಮಾರ್ಗವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾದ ಹೂಳನ್ನು ಹೆರೆದು ಹಾಕಿಸಬಹುದು.

ತುದಿ ಪಾರುಮಾರ್ಗ : ನೀರಾವರಿ ನಾಲೆಯ ಕೊನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಪಾರುಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ತುದಿ ಪಾರುಮಾರ್ಗವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಝುರಿಯೊಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಉದ್ದೇಶ, ನಾಲೆಯ ಕೊನೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸಂ. ಸ. ಮ. ದಲ್ಲಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಜೊತೆಗೆ, ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ಬಿರುಕು ಉಂಟುಮಾಡದೆ (ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ) ಸಾಗಿಹಾಕುವುದೂ ಅದರ ಕರ್ತವ್ಯ.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತುದಿ ಪಾರುಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಒಂದು ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಹೊಸ್ತಿಲು ಸಂ. ಸ. ಮ.ದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲೆ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ನೀರು ಮಾತ್ರ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಯ ತಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯೆ ಮಧ್ಯೆ ಕೆಲವು ತೂಬುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಶೇಖರವಾದ ಹೂಳನ್ನು ಕೊಚ್ಚಿ ಹಾಕುತ್ತವೆ.

(v) ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕಚ್ಚುಗಳು ಅಥವಾ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು : ಎಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯ ಮಟ್ಟಗಳ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಳಮಟ್ಟವನ್ನಿಳಿಸದೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೊ ಅಲ್ಲಿ, ನಾಲೆಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಟ್ರಿಪೀಜಿಯಂ ಆಕಾರದ ಕಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ, ಅವುಗಳಿಂದ ಸರಬರಾಜನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಹಲಗೆಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಕದಗಳನ್ನಾಗಲಿ ಜೋಡಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅವು ಸ್ವಯಂನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿಯೆ ತಮ್ಮ ಮೇಲಣ, ಕೆಳಗಣ ಸ್ರಾವಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತವೆ. ಇವಕ್ಕೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಕಚ್ಚುಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

(vi) ಬೇರ್ಪಡೆ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು :



ಬೇರ್ಪಡೆ ಅಣೆಕಟ್ಟು

ಎಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯನ್ನು ವಿಭಾಗಿಸಿ ಅದರ ನೀರನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹಂಚಬೇಕೊ ಅಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ತಾವೇ ತಾವಾಗಿ ಮುಖ್ಯ ನಾಲೆಯ ನೀರನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇವು ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಶಾಖೆಯಾಗುವ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ನೀರಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಸರಿಯಾದ ಕಚ್ಚುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

(vii) ನೀರಾವರಿ ತೂಬುಗಳು : ಇವು ನಾಲೆಗಳಿಂದ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಸ್ರಾವವನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುವ ಸಾಧನಗಳು. ಇವು ಕೆರೆಯ ತೂಬುಗಳಂತೆಯೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಅಡಿಗಾಲುವೆಯಲ್ಲೊ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲೊ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ತೂಬೂ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ತಳದ ಹೂಳನ್ನು ಸಾಗಿಸಬೇಕು. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಅದರ ಹೊಸ್ತಿಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆಯ ತಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

(viii) ಕೊಳವೆ ಹೊರ ಮಾರ್ಗಗಳು : ಇವು ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಗಳಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಗದ್ದೆಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನೊದಗಿಸಲು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಸಾಧನಗಳು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸುರಂಗದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೊಳವೆ ಹೊರ ಮಾರ್ಗಗಳ ಕನಿಷ್ಠ ವ್ಯಾಸ 3″. ಅಲ್ಲಿಯ ಸ್ರಾವಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಇವುಗಳ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು ಕೊಳವೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗದಿರಲು ಅದರ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಒಂದು ಪದರವನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಕೊಳವೆಯ ಮಟ್ಟ ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಅತಿ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕಿಂತ $\frac{1}{2}$′ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು.

ಇವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಕನಿಷ್ಠವಾಗಿರಬೇಕು. ಮೂಲನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವ ಬದಲಾಗು

ತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ಕೊಳವೆಯ ವ್ಯಾಸದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಕ್ಕೆ 2/3ರಷ್ಟು ಇಲ್ಲವೆ ಕೆಲವು ಸಲ 1/2 ದಷ್ಟು ಸ್ರಾವವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು.

ಇದರ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದಲ್ಲಿ ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ :

$$Q = \left(0.0438\, d^2 \sqrt{\frac{d}{0.36\,(4.17d+L)}} \right) \sqrt{h}$$

ಇಲ್ಲಿ $Q =$ ಸ್ರಾವ, ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಲ್ಲಿ, $d =$ ಕೊಳವೆಯ ವ್ಯಾಸ, ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ, $L =$ ಕೊಳವೆಯ ಉದ್ದ, ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ, $h =$ ಜಲಶಿರ್ಷ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ.

(ix) ಮಾಪಕಗಳು : ಇವು ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಆಳಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಪ್ರತಿ ಶಾಖಾ ನಾಲೆಗಳ ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಕಗಳ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕೊಡಬೇಕು.

(x) ತುದಿಯ ಜಲಾಶಯ : ನಾಲೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿಯ ದಂಡ ನೀರನ್ನೆಲ್ಲ ಶೇಖರಿಸಲು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಜಲಾಶಯಕ್ಕೆ ತುದಿ ಜಲಾಶಯ ಎಂದು ಹೆಸರು. ನಾಲೆಯು ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದು, ನೀರು ಬಹಳವಾಗಿ ದಂಡವಾಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಇದನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ.

೧೩. ನಾಲಾಪಾತಗಳು

ಎಲ್ಲಿ ನೆಲದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಇಳುಕು ಅಲ್ಲಿ ಸಾಗಬೇಕಾದ ನಾಲೆಯ ಇಳುಕಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೊ ಅಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಲು ಲಂಬವಾದ ಪಾತಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲವೆ 'ಬೀಳು'ಗಳನ್ನುರಚಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವು ನಾಲೆಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಕಟ್ಟುವ ಲಂಬವಾದ ಅಡ್ಡ ಗೋಡೆಗಳು. ಈ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ರಕ್ಷಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆ ಮತ್ತು ರೆಕ್ಕೆ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಈ ಅಡ್ಡ ಗೋಡೆಗೆ ಬೀಳು ಗೋಡೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಬೀಳು ಗೋಡೆಯ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯ ಸ್ಥಿತಿಗತಿಗಳಂತೆಯೆ ಇರುತ್ತವೆ.

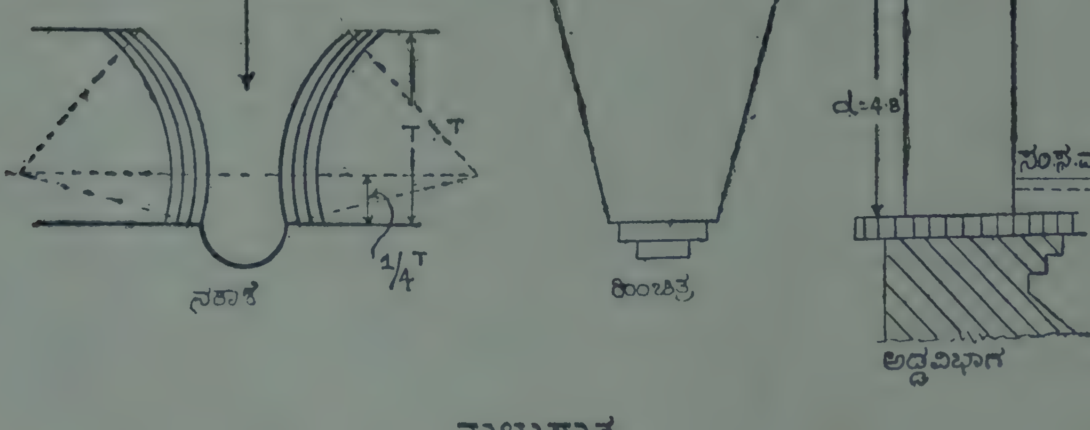
ಒಂದು ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬೀಳುಗೋಡೆಯ ಮೇಲಿನ ಜಲಮಾರ್ಗವನ್ನು ಎಷ್ಟು ಕುಗ್ಗಿಸಬೇಕೆಂದರೆ, ನಾಲೆಯ ಉದ್ದಜಾರು ಮತ್ತು ಜಲಾಭಿಮುಖದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ವೇಗ, ಇವು ಪಾತದಿಂದಾಗಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಬಾರದು. ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸದಾ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಂತೆ ಇದ್ದರೆ, ಆಗ ಬೀಳು ಗೋಡೆಯ ಹೊಸ್ತಿಲನ್ನು ನಾಲೆಯ ತಳಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಏರಿಸಿ ಇದನ್ನು ಸಾಧಿಸಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಇದನ್ನು ಎಷ್ಟೋ ವರ್ಷ ಮಾಡಿದ್ದರು. ಆದರೆ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವ ಹೆಚ್ಚಾದಲ್ಲಿ ವಿಪರೀತ ನೀರು ಧುಮುಕ

ಲಾರಂಭಿಸಿ, ಅದರ ವೇಗವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ನೆಲದ ಕೊರೆತವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೆ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ, ನೀರು ನಿಲ್ಲಲಾರಂಭಿಸಿ, ಅಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆ ಆರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಅನುಸರಿಸಬಹುದಾದ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನವೆಂದರೆ, ಬೀಳು ಗೋಡೆಯ ಹೊಸ್ತಿಲನ್ನು ಕಿರಿದುಗೊಳಿಸಿ, ಒಂದು ನೀಳ ಚೌಕಾಕೃತಿಯ ಕಚ್ಚನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು. ಇದರಲ್ಲೂ ಸ್ಥಳೀಯ ಕೊರೆತಗಳು ಉಂಟಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ.

ಯಾವುದು ಮುಖ್ಯವಾದುದೆಂದರೆ, ಹರಿತದ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ, ನಾಲಾ ಪಾತದ ಬಳಿ ಸಾರುವ ನೀರು ಅದರ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವೇಗವನ್ನೂ ಮತ್ತು ನಾಲೆ ತನ್ನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಜಾರನ್ನೂ ವಿವಿಧ ಸ್ರಾವಗಳಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಇದನ್ನು ಬೀಳುಗೋಡೆಯನ್ನು ಸಂ. ಸ. ಮ. ದವರೆಗೆ ಏರಿಸಿ, ಈ ಎತ್ತರಿಸಿದ ಗೋಡೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡೊ ಮೂರೊ ಟ್ರಿಪೀಜಿಯಂ ಆಕಾರದ ಜಾರು ಪಾರ್ಶ್ವಗಳುಳ್ಳ ಕಚು ಗಳನ್ನು ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಸಾಧಿಸಬಹುದು. ಈ ಕಚ್ಚುಗಳ ಹೊಸ್ತಿಲುಗಳು, ನಾಲೆಯ ತಳದ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

ತತ್ವಶಃ ಈ ಕಚ್ಚು ಅದರ ಮುಖಾಂತರ ನಾಲೆಯ ಪ್ರತಿ ಸ್ರಾವವೂ ಅದಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಆಳದಲ್ಲೆ ಸಾಗುವಂತಿರಬೇಕು. ಇದು ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಅಂಡಾಕಾರದ ವಕ್ರರೇಖೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಆ ರೀತಿಯ ನಿರ್ಮಾಣ ವನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸಮತಲವಾದ ಹೊಸ್ತಿಲು ಮತ್ತು ಜಾರುಳ್ಳ, ನೇರ ಪಾರ್ಶ್ವಗಳು ಇರುವ ಕಚ್ಚು ಕಾರ್ಯತಃ ಸೂಕ್ತವಾದುದು. ಇಂತಹ ಕಚ್ಚಿನ ಮುಖಾಂತರ ಸಾಗುವ ಹರಿತದ ಅಡ್ಡ ಭಾಗ ಒಂದು ಟ್ರಿಪೀಜಿಯಂ. ಅದರ ಪಾರ್ಶ್ವ ಜಾರುಗಳು ಬಾಗಿರುವ ಬದಲು ನೇರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತಾತ್ವಿಕವಾಗಿ ಸರಿಯಾಗುವ ಎರಡೇ ಎರಡು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಪಕ್ಕಗಳ ಜಾರುಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಎರಡು ಸೂಕ್ತವಾದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳಿಗೆ ಕಚ್ಚಿನ ಅಗಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಮಟ್ಟವನ್ನೂ ಅರ್ಧ ಸರಬರಾಜು ಮಟ್ಟವನ್ನೂ ಅಥವಾ ಕನಿಷ್ಠ ಸರಬರಾಜು ಮಟ್ಟ ಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.



ನಾಲಾಪಾತ

T ಎಂಬುದು ಕಚ್ಚುಗೋಡೆಯ ದಪ್ಪವಾದಲ್ಲಿ, T ಯನ್ನು ತ್ರಿಜ್ಯವಾಗಿಟ್ಟು ಕೊಂಡು, ಬೀಳುಗೋಡೆಯ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಿಂದ $\frac{1}{4}T$ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ಕೇಂದ್ರಗಳುಳ್ಳ ಹಲವಾರು ವೃತ್ತಗಳನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು. ಬೀಳು ಗೋಡೆಯ ಜಲವಿಮುಖ ತುದಿಯಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಚಾಚಿರುವ ಒಂದು ಹರಡುಗಲ್ಲನ್ನು (ಇದಕ್ಕೆ 'ತುಟಿ' ಎಂದು ಹೆಸರು) ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚಾಚು 1′ ಅಥವಾ ಜಲ ವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕಚ್ಚು ಹೊಸ್ತಿಲಿನ ಅಗಲದ ಅರ್ಧ, ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕಡಮೆಯಾವುದೊ ಅದರಷ್ಟು ಇರಬೇಕು. ಹರಡುಗಲ್ಲನ್ನು, ಅವಶ್ಯವಾದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಡೆ ಚಾಚುಗಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಆಧರಿಸಬಹುದು. ತುಟಿಯ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುವ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಚಾಪಗಳು ಕಚ್ಚಿನ ಹೊಸ್ತಿಲಿನ ಜಲವಿಮುಖ ತುದಿಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುತ್ತವೆ. 'ತುಟಿ' ಕಚ್ಚಿನ ಮುಖಾಂತರ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುವ ನೀರನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹರಡುತ್ತದೆ.

ಟ್ರೆಪೀಜಿಯಂ ಆಕೃತಿಯ ಕಚ್ಚುಗಳಲ್ಲಿನ ಸ್ರಾವಕ್ಕೆ ಸೂತ್ರಗಳು :

$D =$ ಕಚ್ಚಿನ ಮೂಲಕ ಸಾಗುವ ಸ್ರಾವ. $E =$ ಮುಳುಗಡೆ ಅಂದರೆ ಹಿನ್ನೀರಿನ ಆಳ ಕಚ್ಚಿನ ಹೊಸ್ತಿಲಿನ ಮೇಲೆ, $l =$ ಕಚ್ಚಿನ ದಿಗಂತ ಸಮ ಹೊಸ್ತಿಲಿನ ಅಗಲ, ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ.

$n = 2 \tan \alpha$, ಇಲ್ಲಿ $\alpha =$ ಕಚ್ಚಿನ ಪ್ರತಿ ಪಾರ್ಶ್ವವೂ ಲಂಬದೊಡನೆ ಹೊಂದಿರುವ ಕೋನ.

$c =$ ಕಚ್ಚಿನ ಸ್ರಾವದ ಸ್ಥಿರಾಂಕ. $d =$ ಕಚ್ಚಿನ ಹೊಸ್ತಿಲಿನ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳ.

ಈಗ ಮುಳುಗಡೆಯಾದ ಕಚ್ಚಿನ ಸ್ರಾವಕ್ಕೆ ಸೂತ್ರ :

$$D = C\sqrt{2g}\,(d-E)^{\frac{1}{2}}\,(l+\tfrac{1}{2}En)\,E$$

$$+\tfrac{2}{3}\,C\sqrt{2g}\,(d-E)^{\frac{3}{2}}[l+En+0.4n\,(d-E)] \quad \ldots\ (\text{i})$$

ಕಚ್ಚು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಿದ್ದರೆ (ಅಂದರೆ ಜಲವಿಮುಖ ಹಿನ್ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಮುಳುಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ),

$$D = 5.35cd^{\frac{3}{2}}\,(l+0.4nd) \quad \ldots\ (\text{ii})$$

ನಾಲಾಪಾತ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹರಿತ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗಿರುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ. ಇದರ ಕೆಳಗಡೆಯ ಕಲ್ಲಿನ ಹೊದ್ದಿಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಿನ್ನೀರಿನಿಂದ ರಕ್ಷಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಬೀಳುಗೋಡೆಯ ಆಕೃತಿ ಮತ್ತು ಅಳತೆಗಳು

ನೆಲ ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿರುವ ಕಡೆ ಈ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಸಾಧಾರಣ ತಡೆಗೋಡೆಯಂತೆಯೆ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇದರ ಬುಡದ ಅಗಲ, $b = \dfrac{H+d}{\sqrt{\rho}}$

ಇಲ್ಲಿ H =ಗೋಡೆಯ ಲಂಬವಾದ ಎತ್ತರ, ಹೊಸ್ತಿನಿಲಿಂದ, ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯತನಕ,

d = ಬೀಳುಗೋಡೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಆಳ.

ρ = ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ.

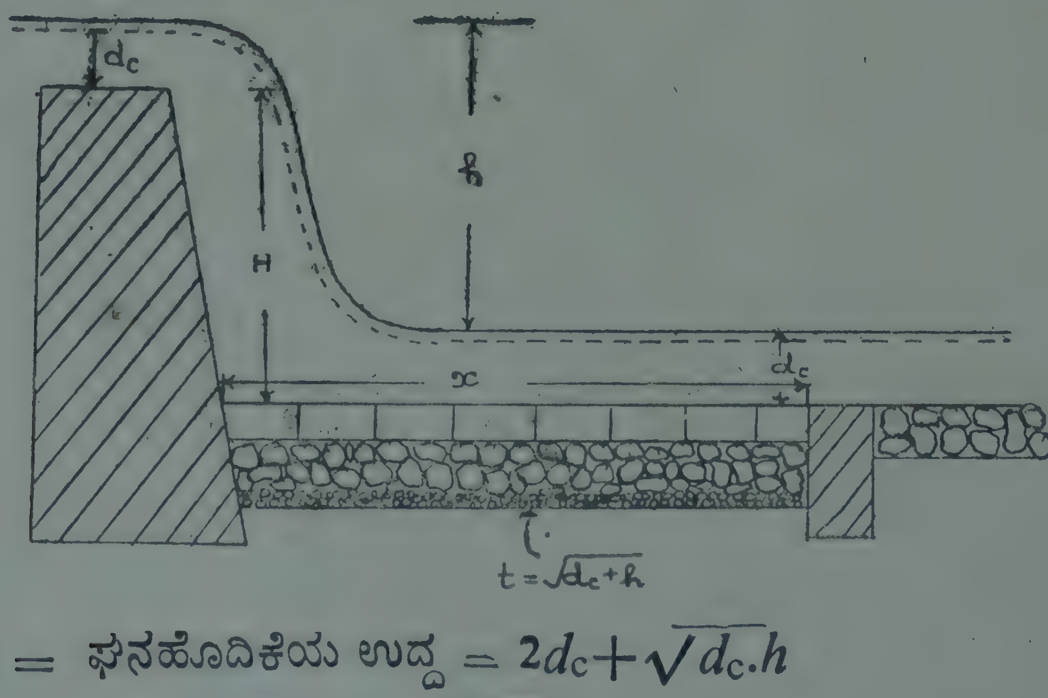
ಎರಡೂ ಗುದ್ದು ಗೋಡೆಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಬೀಳುಗೋಡೆಯ ಉದ್ದ : ಇದು ನಾಲಾಪಾತದ ಜಲಾಭಿಮುಖದಲ್ಲಿಯ ನಾಲೆಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ತಳ ಅಗಲದ $\frac{7}{8}$ ರಷ್ಟು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಇರಬೇಕು.

ಕಚ್ಚುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಹೊಸ್ತಿಲ ಮಟ್ಟ : ಕಚ್ಚುಗಳ ಹೊಸ್ತಿಲುಗಳು ನಾಲೆಯ ತಳಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಅವುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಒಟ್ಟು ಸ್ರಾವವನ್ನು ಬೀಳು ಗೋಡೆಯ ಉದ್ದ ಪೂರ್ತಿ ಸರಿಯಾಗಿ ಹರಡುವಂತಿರಬೇಕು.

ಕಚ್ಚಿನ ಮಧ್ಯಗಂಬಗಳು : ಇವುಗಳ ಅಗಲ, ಸಂ. ಸ. ಮ. ದಲ್ಲಿ $d/2$ ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬಾರದು. d ಎಂದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಆಳ. ಇವುಗಳ ಉದ್ದವೂ ಇದೇ ಕನಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರಬೇಕು. ಈ ಕಂಬಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳು ಸಂ. ಸ. ಮ. ದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಕಚ್ಚಿನ ಮೇಲಗಲ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ $0.75d$ ಗಿಂತಜಾಸ್ತಿ ಇರುವುದಿಲ್ಲ (ಕಚ್ಚು ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿದ್ದರೆ), ಕಚ್ಚು ಮುಳುಗಿದ್ದರೆ ಅದು d ಇರುತ್ತದೆ.

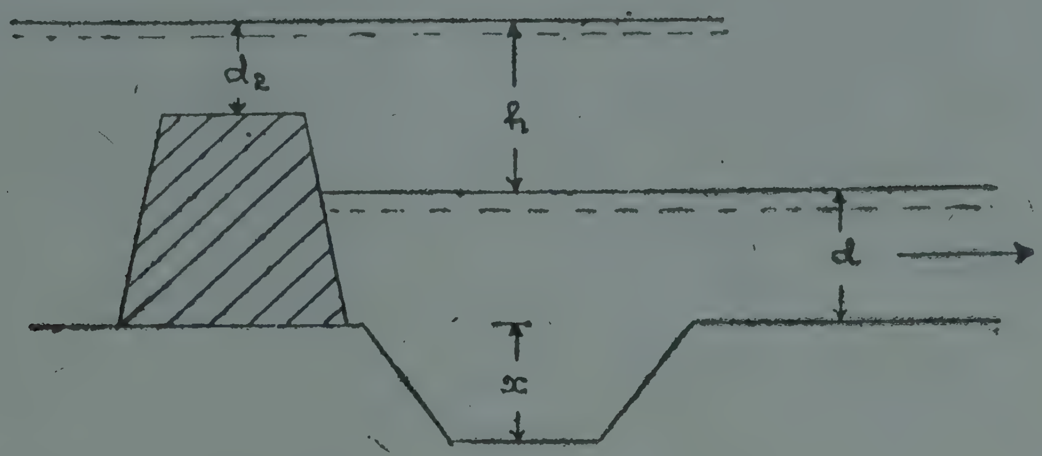
ಹೊಸ್ತಿಲಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬೀಳುಗೋಡೆಯ ದಪ್ಪ, ಕಚ್ಚಿನ ಮಧ್ಯಗಂಬಗಳ ಉದ್ದ ಕ್ಕಿಂತ $\frac{1}{2}$ ದಿಂದ 1 ಅಡಿ ಹೆಚ್ಚು ಇರಬೇಕು, ಅಂದರೆ $(\frac{1}{2}d+\frac{1}{2})$ ಯಿಂದ $(\frac{1}{2}d+1)$ ತನಕ ಇರಬೇಕು.

ಬೀಳಿನ ಮುಖ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯ ಅಗಲ : ಬೀಳುಗೋಡೆಯ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದ ಪ್ರಧಾನ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯ ಅಗಲ $(L+\frac{1}{2}d)$ ಇರಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ L = ಬೀಳು ಗೋಡೆಯ ಉದ್ದ, d = ಜಲಾಭಿಮುಖ ಕಡೆಯ ನಾಲೆಯ ಆಳ. ಇದರ ಕನಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯ ಪಾತದ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿನ ನಾಲೆಯ ತಳದ ಅಗಲದಷ್ಟಿರಬೇಕು.



x = ಘನಹೊದಿಕೆಯ ಉದ್ದ $= 2d_c+\sqrt{d_c.h}$

ಕನಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯ $= 4+\sqrt{d_c.h}$.



ಜಲತಲ್ಪ : ಜಲತಲ್ಪವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಲ್ಲಿ, $x+d_1=\frac{1}{2}d_c\sqrt{h}$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ x = ಜಲತಲ್ಪದ ಆಳ. ಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯ ದಪ್ಪ ಅಲ್ಲಿಯ ಪಾಯದ ಸ್ವಭಾವವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ಕನಿಷ್ಠ $\sqrt{d_c \cdot h}$ ಇರಬೇಕು.

ಜಲಾಭಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವ ಕವಚದ ಉದ್ದ $L_u=3d$ ಅಥವಾ ಕನಿಷ್ಠ 10′. ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವ ಕವಚದ ಉದ್ದ $=L_D=(4d+h)$, 20′ ಕನಿಷ್ಠ. ತಳಭಾಗದ ಕವಚ = $\frac{1}{2}$ ಪಾರ್ಶ್ವ ಕವಚದ ಉದ್ದ.

ಬೀಳುಗೋಡೆಯನ್ನು ದಂಡೆಯ ಜೊತೆಗೆ ರೆಕ್ಕೆಗೋಡೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಇಲ್ಲವೆ ಗರ್ಭಗೋಡೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ರೆಕ್ಕೆಗೋಡೆಯೆ ಮೇಲು. ಇದನ್ನು ಎತ್ತರದ ಪಾತಗಳಿಗೆ, ಅಗಲವಾದ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗರ್ಭಗೋಡೆ ಮಿತ ಖರ್ಚಿನದು. ಒರಟುಗಲ್ಲು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಿಗುವಂತಿದ್ದರೆ ಇದನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

೧೪ ನೀರಾವರಿ ಹೊರದ್ವಾರಗಳು

ಗದ್ದೆನಾಲೆಯ ಉಗಮಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಗೂ ಗದ್ದೆನಾಲೆಗೂ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕೊಡುವ ಸಾಧನಕ್ಕೆ ಹೊರದ್ವಾರವೆಂದು ಹೆಸರು. ವಿತರಣಾನಾಲೆ ಸರ್ಕಾರದ ಆಡಳಿತಕ್ಕೆ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಗದ್ದೆನಾಲೆಯ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಪೂರ್ತಿ ಕೃಷಿಕಾರನದೇ.

ಕೃಷಿಕಾರನಿಗೆ ಅಗತ್ಯವೆನಿಸಿದಾಗ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರು ಸಿಗುವಂತಿರಬೇಕು. ನಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟುನೀರು ಎಲ್ಲ ಜಾಗಕ್ಕೂ ಸಾಲುವಂತಿದ್ದರೆ, ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಸಮವಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ವಿತರಣೆಯನ್ನು ಹೊರದ್ವಾರ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇದರ ನಿಯೋಜನೆ ಕೃಷಿಕಾರನ ಹಿತದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದುದು.

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳು ಪ್ರಮುಖವಾದವು

(i) ನೀರಿನ ವಿತರಣೆಯ ತತ್ತ್ವಗಳು: ನೀರಿನ ಸಮ ಹಂಚಿಕೆಗಾಗಿ ರೂಪಿಸುವ ತತ್ತ್ವದ ಮೇಲೆ ಹೊರದ್ವಾರದ ನಿಯೋಜನೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ನೀರಾವರಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳು ಬದಲಾಯಿಸಿದಂತೆ ಹೊರದ್ವಾರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಬೇಕು ಇಲ್ಲವೆ ಹೊರದ್ವಾರದ ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ (ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಪ್ರದೇಶ ಏನೇ ಇರಲಿ), ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಾದರೆ ಹೊರದ್ವಾರ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಕೊಡುವಂತಿರಬೇಕು.

(ii) ವಿತರಣೆಯ ವಿಧಾನ: ಎಲ್ಲ ಕೃಷಿಕಾರರೂ ಒಂದು ಹೊರದ್ವಾರದ ನೀರನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೊ ಅಥವಾ ಸರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೊ ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯ. ಕಡಮೆ ಸ್ರಾವಗಳಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ ನಷ್ಟ ಹೆಚ್ಚಾದ್ದರಿಂದ ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಉತ್ತಮ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಯಾವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವರೊ ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹೊರದ್ವಾರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು.

(iii) ನೀರಿನ ಕಂದಾಯ ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ: ನೀರಿನ ಬಳಕೆಯ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಮತ್ತು ಕಂದಾಯವನ್ನು, ಒದಗಿಸಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಪ್ರಕಾರ, ಹೊರದ್ವಾರದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಪ್ರಕಾರ ಅಥವಾ ನೀರಾವರಿ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನಮಟ್ಟ ಬದಲಾದಂತೆ ಹೊರದ್ವಾರದ ಸ್ರಾವವೂ ಬದಲಾದರೆ ನೀರಿನ ಕಂದಾಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ.

(iv) ನೀರು ಸರಬರಾಜಿನ ಆಕರದ ಲಕ್ಷಣ: ನೀರು ಜಲಾಶಯದಿಂದ ಒದಗುವಂತಿದ್ದರೆ, ಕೃಷಿಕಾರರಿಗೆ ಅವರ ಬೇಡಿಕೆಯಿದ್ದಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಬಹುದು (ನಾಲೆಯ ಶಕ್ತಿಯೂ ಸಾಕಷ್ಟಿದ್ದರೆ). ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊರದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಿರಬೇಕು. ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಿಲ್ಲದೆ ಕೇವಲ ತಿರುಗಿಸುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವಂತೆ ಇದ್ದರೆ, ನೀರನ್ನು ಲಭ್ಯವಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ನೀರು ದಂಡವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಡಿಕೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡುವಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು ಅಸಾಧ್ಯ. ಅಂತಹ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗಲೆಲ್ಲಾ ಹೊರದ್ವಾರಗಳು ತೆರೆದಿರಬೇಕು.

(v) ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಗಳ ನಿಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಕಾರ್ಯರೀತಿ: ತಿರುಗಿಸುವ ನಿರ್ಮಾಣದಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರನ್ನು ಎಲ್ಲ ನಾಲೆಗಳಿಗೂ ಏಕ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಎಲ್ಲನಾಲೆಗಳನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ದಲ್ಲಿ ಓಡಿಸಬೇಕು. ನಾಲೆಗಳನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಲ್ಲಿ ಸರದಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಓಡಿಸಬೇಕು. ಈ ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೊರದ್ವಾರ ಪಾಲಿಸಬೇಕಾದ ಮುಖ್ಯ ಷರತ್ತುಗಳು : (i) ಅದು ಸರಳವೂ, ದೃಢವೂ ಆಗಿದ್ದು, ಅದನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು. ಅದರಲ್ಲಿ ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾದ ಭಾಗಗಳಿರಬಾರದು.

(ii) ಕೃಷಿಕಾರರ ಕೈವಾಡ ಅದರಲ್ಲಿ ನಡೆಯದಂತೆ, ಒಂದುವೇಳೆ ನಡೆದರೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೊತ್ತಾಗುವಂತೆ ಇರಬೇಕು.

(iii) ತನ್ನ ಪಾಲಿನ ಹೂಳನ್ನು ಅದು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಿರಬೇಕು.

(iv) ಅದು ಕಡಮೆ ಶಿರದಲ್ಲೂ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು.

(v) ಹೊರದ್ವಾರದ ಬೆಲೆ ಹಿತಮಿತವಾಗಿರಬೇಕು.

ಕೃಷಿಕಾರನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಯ ಮತ್ತು ಗದ್ದೆನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳು ಹೇಗೇ ಬದಲಾದರೂ, ಹೊರದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಿರಸ್ರಾವ ಇದ್ದರೆ ಉತ್ತಮ. ಆದರೆ ನಾಲಾ ನಿಯಂತ್ರಣ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆಯ ಅನುಕೂಲದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಸ್ರಾವದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಹೊರದ್ವಾರದಲ್ಲೂ ಉಂಟಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೊರದ್ವಾರದ ಬಗೆಗಳು

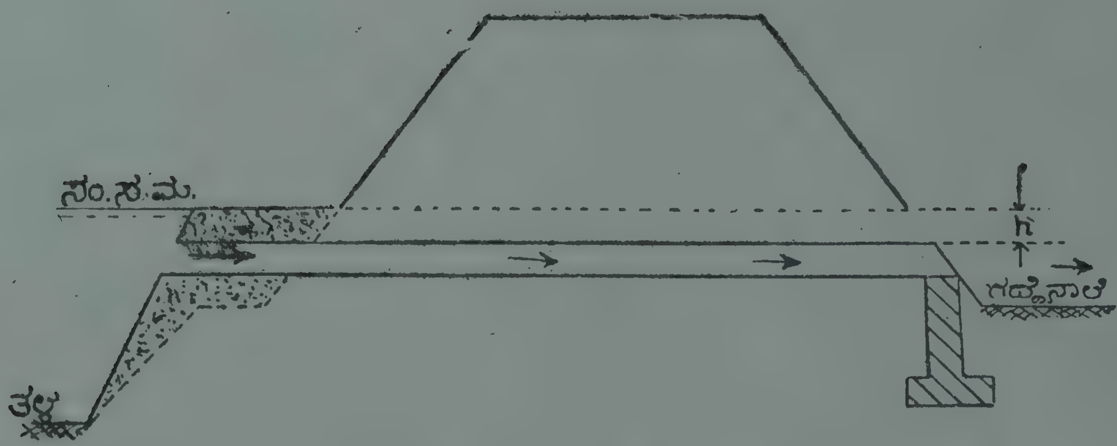
(i) ಅನಿಯತ ಸ್ರಾವದ ಹೊರದ್ವಾರಗಳು : ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವವು ಸ್ಥಿರವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಯ ಮತ್ತು ಗದ್ದೆನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಯಾವ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಬದಲಾವಣೆಯಾದರೂ ಇದರ ಸ್ರಾವ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ಅರೆ ನಿಯತ ಸ್ರಾವದ ಹೊರದ್ವಾರಗಳು : ಇವುಗಳ ಸ್ರಾವ ಗದ್ದೆ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ವಿತರಣಾನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಬದಲಾದಂತೆ ಇದರ ಸ್ರಾವವೂ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾಗುವುದು.

(iii) ನಿಯತಸ್ರಾವದ ಅಥವಾ ಅನಮ್ಯ ಹೊರದ್ವಾರಗಳು : ಸರಬರಾಜು ನಾಲೆಯ ಮತ್ತು ಗದ್ದೆನಾಲೆಯ ಮಟ್ಟಗಳು ಏನೇ ಬದಲಾದರೂ ಇವುಗಳಲ್ಲಿನ ಸ್ರಾವ ಸ್ಥಿರವಾಗಿಯೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅನಿಯತ ಸ್ರಾವದ ಹೊರದ್ವಾರಗಳು

ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ ಇವು ಬಹಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದ್ದವು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇವು ಹುದುಗಿಸಲಾದ ಕೊಳವೆಗಳು, ಇಲ್ಲವೆ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ತೂಬುಗಳು. ಅವನ್ನು ನೀರಿನ ಹರಿತಕ್ಕೆ ಲಂಬವಾಗಿರುವಂತೆ ದಿಗಂತ ಸಮವಾಗಿ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಕೊಳವೆಯೊಳಗಿನ



ಅನಿಯತ ಸ್ರಾವದ ಹೊರದ್ವಾರ

ಸ್ರಾವ ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಯ ಮತ್ತು ಗದ್ದೆನಾಲೆಯ ನೀರಿನಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು, ಪ್ರವೇಶದಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ಶಿರನಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮೀಕರಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

$$h = \frac{0.5v^2}{2g} + \frac{4flv^2}{2gd} + \frac{v^2}{2g}$$ ಇಲ್ಲಿ l = ಕೊಳವೆಯ ಉದ್ದ,

d = ಅದರ ವ್ಯಾಸ, f = ಘರ್ಷಣಾ ಸ್ಥಿರಾಂಕ. v = ನೀರಿನ ಹರಿತದ ವೇಗ. g = ಗುರುತ್ವದ ವೇಗವರ್ಧಕತ್ವ. h = ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ, ಗದ್ದೆ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸ.

ಕಾರ್ಯತಃ ಹೊರದ್ವಾರದ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಈ ರೀತಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

$Q = KA\sqrt{h}$. ಇಲ್ಲಿ q = ಸ್ರಾವ, ಘನಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಲ್ಲಿ, A = ಹೊರ ದ್ವಾರದ ಅಡ್ಡಕ್ಷೇತ್ರ, K = ಎಲ್ಲ ನಷ್ಟಗಳನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಿಸುವ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ.

ಕೊಳವೆ ಹೊರ ದ್ವಾರದ ಪ್ರವೇಶ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿನ ಕ್ಷೋಭೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ತಮಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಹೂಳನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.

ಅನಿಯತ ಸ್ರಾವದ ಹೊರದ್ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವ ಎರಡೂ ನಾಲೆಗಳ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದರಿಂದ, ಗದ್ದೆಯ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಬದಲಾದಂತೆ ಸ್ರಾವವೂ ಬದಲಾಗುತ್ತದೆ. ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದ ಗದ್ದೆಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವಾಗ ಗದ್ದೆ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಏರಿ, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಹೊರದ್ವಾರದ ಸ್ರಾವ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೆ ತಗ್ಗಿನ ಭೂಮಿಗಳಿಗೆ ನೀರು ಕಳುಹಿಸುವಾಗ ಗದ್ದೆನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಕಡಮೆ ಇದ್ದು, ಅದರಿಂದ ಹೊರ ದ್ವಾರದಲ್ಲಿನ ಸ್ರಾವ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊರದ್ವಾರದ ಹೊರಗಡೆ ತುದಿಯು ಗದ್ದೆ ಲೆನಾಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ, ಸ್ರಾವ ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಮುಳುಗಿಲ್ಲದಿರುವಾಗಿಗಿಂತ ಶೇಕಡ 20 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಹೊರದ್ವಾರದ ತುದಿ ಮುಳುಗಿದಾಗ ಅದು ಮುಳುಗಿಲ್ಲದಿರುವಾಗಿಗಿಂತ ಸ್ರಾವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಯ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ

ಗಳಲ್ಲಿರುವ ಹೊರದ್ವಾರಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವಾಗ ತಗ್ಗು ಪ್ರದೇಶದ ಹೊರದ್ವಾರಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಇವುಗಳಿಂದ ಸಮವಾದ ನೀರಿನ ವಿತರಣೆ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಇವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಅನುಕೂಲವೆಂದರೆ, ಎಷ್ಟು ಶಿರವು ಲಭ್ಯವೊ ಅಷ್ಟರಲ್ಲೇ ಅವು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಬಲ್ಲವು.

ಅರೆನಿಯತ ಸ್ರಾವದ ಹೊರ ದ್ವಾರಗಳು : ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳವಾದ ವೆಂದರೆ, ಹೊರ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಅನಿರ್ಬಂಧವಾಗಿ ಸ್ರವಿಸುವಕೊಳವೆ ಮಾರ್ಗಗಳು. ಈ ಹೊರ ಮಾರ್ಗದ ಜಲಶಿರವನ್ನು ಅದರ ಮಧ್ಯದಿಂದ, ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ (H) ಅಳೆಯಬೇಕು. ಈ ಹೊರ ಮಾರ್ಗವೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಲ್ಲದಿರುವವರೆಗೂ ಹಿನ್ನೀರು ಇದರ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಪರಿಣಮಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದು ಮುಳುಗಿದಾಗ ಹೊರ ಮಾರ್ಗದ ಸ್ರಾವ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಇದರ ಸ್ರಾವ $\sqrt{H}$ ಗೆ ಪ್ರಮಾಣಬದ್ಧವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದಿಂದ 0.3 ಆಳದಷ್ಟು ಕೆಳಗೆ ಸ್ಥಾಪಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಕೆನಡಿಯ ಮಾಪಕ ಹೊರ ಮಾರ್ಗವೂ ಇದೇ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದುದು

ನಿಯತ ಸ್ರಾವದ ಅಥವಾ ಅನಮ್ಯ ಹೊರ ಮಾರ್ಗಗಳು : ಇವುಗಳ ಅನೇಕ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಬೆಲೆ ಬಾಳುವಂಥವು ಮತ್ತು ಹೂಳು ಮತ್ತು ತೇಲುವ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದಾಗಿ ಕೆಟ್ಟು ಹೋಗುವ ಸಂಭವವುಂಟು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಅಗತ್ಯವಾದಾಗ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಕಾರ್ಯ ಸಾಧ್ಯವಾದದ್ದಲ್ಲ. ಉದಾ : ಗಿಬ್ ಹೊರ ಮಾರ್ಗ (ಮಾಡ್ಯೂಲ್).

ಹೊರ ಮಾರ್ಗಗಳ ಆಯ್ಕೆ : ಕೃಷಿಕಾರನ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಗಳ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಏನೇ ಇರಲಿ, ಸ್ಥಿರವಾದ ಸ್ರಾವವು ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಇರಬೇಕು. ಆಗ ಮಾತ್ರ ಅವನಿಗೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ತನ್ನ ಭೂಮಿಯ ನೀರಾವರಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಯೋಜಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇದು ಅನಮ್ಯ ಹೊರ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೆ ಕಾರ್ಯತಃ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸದಾ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸ್ರಾವವಿರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಅಷ್ಟು ಸರಿಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಆಡಳಿತ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಪ್ರಮಾಣಬದ್ಧವಾದ ಅರೆ ನಿಯತ ಸ್ರಾವದ ಹೊರ ಮಾರ್ಗ ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾದುದು.

೧೫ ಸೂಸುಮಣ್ಣು

ಹೂಳು, ನದಿಯ ಅಥವಾ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೇಲದೆ ಇರುವ(ನೇಲುತ್ತಿರುವ) ಘನ ಪದಾರ್ಥ. ನದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಸೂಸುಮಣ್ಣನ್ನು ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು : (i) ತಳದ ಹೂಳು ಅಥವಾ ಉರುಳುವ ಹೂಳು

(ii) ನೇಲುತ್ತಿರುವ ಹೂಳು ಅಥವಾ ಸೂಸುಮಣ್ಣು.

ಹೂಳಿನ ಲಕ್ಷಣವು ಭೂಲಕ್ಷಣವನ್ನೂ, ಮಳೆಯನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ತಳದ ಹೂಳು ಒರಟಾದ ನೊರಜಿನಿಂದಲೂ, ದಪ್ಪ ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದಲೂ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ನೇಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನುಣುಪಾದ ಮರಳೂ, ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕೂಡಿದ ಕಣಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ.

ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತಿರುವ ನೇಲು ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕಡಿದಾದ, ಬಿರುಸಾದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೇಲುತ್ತಿರುವ ಸೂಸುಮಣ್ಣು, ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ, ನದಿ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸಿದಾಗ ತಳದ ಹೂಳಾಗಬಹುದು.

ನದಿಯು ಹೊತ್ತು ಸಾಗುವ ಹೂಳು ಅದರ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಕಲ್ಲುಗಳ, ಮಣ್ಣಿನ ಕೊರೆತದಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರಮಾಣ, ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣುಗಳು, ಮೇಲ್ಮೈ ಇಳುಕುಗಳು, ಮಳೆಯ ವಿಸ್ತರಣೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನದಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಒರಟಾಗಿಯೂ, ದಪ್ಪವಾಗಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಕೆಳಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ನಯವಾದ ಮರಳೂ ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲು ಚೂರುಗಳು, ಇವುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ.

ನೈಲ್ ನದಿಯು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ 1270 ದಶ ಲಕ್ಷ ಘನ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಹೂಳನ್ನು ಒಗೆಯುತ್ತದೆ. ಮಿಸಿಸಿಪ್ಪಿಯು ವರ್ಷಕ್ಕೆ 6750 ದಶಲಕ್ಷ ಘನ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆ. ಕೃಷ್ಣಾನದಿಯು ಸರಾಸರಿ 42,200 ಲಕ್ಷ ಘನ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಹೂಳನ್ನು ಪ್ರತಿ ವರ್ಷವೂ ಸಮುದ್ರಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಈ ಅಂಕಿಗಳಲ್ಲಿ ತಳದ ಹೂಳು ಲೆಕ್ಕಕ್ಕೆ ಸೇರಿಲ್ಲ. ತಳದ ಹೂಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಇನ್ನೂ ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸಿಲ್ಲ.

ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಹೂಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಅಗಾಧವಾದುದು. ಸಾಗಿಸಲಾಗುವ ಹೂಳಿನ ಪ್ರಮಾಣ ನೀರಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ಕಣಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಗಾತ್ರ ಮತ್ತು ಆಕಾರಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಸುಮಣ್ಣು ಸೇರುವುದರ ಕಾರಣಗಳು.

(i) ಹೂಳಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಸ್ರಾವವು ಕೊಂಡೊಯ್ಯಬಲ್ಲದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಹೂಳಿನ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಸೂಸುಮಣ್ಣು ಕೆಳಗೆ ಸೇರಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

(ii) ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಭಾಗ ತನ್ನ ಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿತವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಅಂದರೆ ಉದ್ದಜಾರು ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಅಥವಾ B/D ಪರಿಮಾಣ ಸರಿಯಾಗಿ ನಿಯೋಜಿತವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

(iii) ನಾಲೆಯ ಸ್ರಾವ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರದೆ, ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬದಲಾಗುತ್ತಿರುವುದು. ಸ್ರಾವ ಕಡಮೆಯಿದ್ದು, ಪಾತ್ರ ಬಹಳ ಅಗಲವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹೂಳು ತಳ ಸೇರುವುದು.

(iv) ಪ್ರಧಾನ ತೂಬು ಸರಿಯಾಗಿ ನಿಯೋಜಿತವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ, ಪ್ರವೇಶ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಆಂದೋಳನವುಂಟಾಗಿ, ಆಗ ಹೆಚ್ಚು ಗಾತ್ರದ, ಹೂಳು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣ ದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ.

(v) ಹೂಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆಯಿಂದ ವಿತರಣ ನಾಲೆಗೆ ಅಥವಾ ವಿತರಣ ನಾಲೆಯಿಂದ ಗದ್ದೆನಾಲೆಗೆ ಸಾಗಿಸಲು ಹೊರಮಾರ್ಗಗಳು ಸರಿಯಾಗಿ ನಿಯೋಜಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಳ ಸೇರಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

(vi) ನಾಲೆಯ ದುರಸ್ತಿಕಾರ್ಯ ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆಯುತ್ತಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಹೂಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ತಳ ಸೇರುತ್ತದೆ.

ಸೂಸು ಮಣ್ಣಿನ ಅನಾನುಕೂಲಗಳು : ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಕೂಡುವುದರಿಂದ ಅದರ ಸ್ರಾವ ಶಕ್ತಿ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕೃಷಿಕಾರರಿಗೆ, ಅದೂ ತಗ್ಗಿನ ಪ್ರದೇಶದವರಿಗೆ, ತುರ್ತಾಗಿ ನೀರು ಬೇಕಾದಾಗ ಬಹಳ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೂಳನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಾಕಿಸುವುದು ಬಹಳ ಖರ್ಚಿನ ಕೆಲಸ. ಇದನ್ನು ತೆಗೆಸುವುದ ಕ್ಕಿಂತ, ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಸೇರದಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದೇ ಉತ್ತಮ. ಹೂಳನ್ನು ತೆಗೆಸುವಾಗ ನಾಲೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಬೆಳೆಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೂಳಿನಿಂದ ಕೆಲವು ಉಪಯೋಗಗಳೂ ಉಂಟು ಅದರಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಒಳ್ಳೆಯ ಫಲವತ್ತಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಉತ್ಪನ್ನ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಿಗುವ ಹೂಳು ಕ್ರಮೇಣ ಅದರ ಪಕ್ಕಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ತೋಡಿನಲ್ಲಿರುವ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮೆಲ್ಭಾಗಕ್ಕೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಚಾಚುಅಂಚುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಚಾಚುಅಂಚುಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಉಳಿತಾಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತಳದಲ್ಲಿ ಪದರವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದರಿಂದ ನೀರು ಜಿನುಗುವಿಕೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದ ಜೊಂಡಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ವಿವಿಧ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಸೂಸುಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇದೆ :

ಕ್ರಮಸಂಖ್ಯೆ	ನದಿಗಳು	ಸೂಸುಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣ ತೂಕರೀತ್ಯಾ
1	ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಡಸ್ ನದಿ	$\frac{1}{240}$
2	ನೈಲ್ ನದಿ	$\frac{1}{666}$
3	ಸಟ್ಲೆಜ್	$\frac{1}{60}$
4	ಕೃಷ್ಣ	$\frac{1}{100}$
5	ಕಾವೇರಿ	$\frac{1}{726}$
6	ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿರುವ ತುಂಗಭದ್ರಾ	$\frac{1}{150}$

ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಹೂಳಿನ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳು :

(i) ಕೆನಡಿಯ ಹೂಳು ಸಿದ್ಧಾಂತ.

(ii) ಲೇಸಿಯ ಹೂಳು ಸಿದ್ಧಾಂತ.

ಕೆನಡಿ ಸಿದ್ಧಾಂತ : ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ನಾಲೆಯ ಯಾವ ವಸ್ತುಗಳು ಅದರಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಸುಳಿಗಳ ಲಂಬಾಂಶಗಳಿಂದಾಗಿ ನೇಲು ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ನಾಲೆಯ ಅಗಲದುದ್ದಕ್ಕೂ ನಾವು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಕೆನಡಿಯ ಸೂತ್ರ : $V_c = CD^n$.

ಇಲ್ಲಿ V_c = ಅವಧಿಕ ವೇಗ, ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಲ್ಲಿ.

C = ಹೂಳಿನ ಲಕ್ಷಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುವ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ.

D = ನೀರಿನ ಆಳ (ಸಂ. ಸ. ಆಳ.)

N = ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 0.64.

ಕೆನಡಿಯ ಸೂತ್ರ ಸುಳಿಗಳಿಂದುಂಟಾಗುವ ವೇಗ ಮತ್ತು ಹೂಳು ನೇಲು ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಆಳ, ಇವೆರಡು ಅಂಶಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಅದು ನಾಲೆಯ ಅಗಲ ಅಥವಾ ಜಾರುಗಳನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ವೇಗವು ಹೂಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತದೆಯೆ ವಿನಾ ಅದು ನಾಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಅವಧಿಕವೇಗ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳಿಂದ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

(i) ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆಯ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನ : ಅದು ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡಗಳ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿ ಬಹಳ ನೊರಜು ಮತ್ತು ದಪ್ಪಮರಳು ಇದ್ದು ಅವು ನಾಲೆಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ನಾಲೆಯು ಬೆಟ್ಟಗಳಿಂದ ದೂರವಿದ್ದರೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ನುಣುಪಾದ ಮರಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ ವೇಗ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ಶಿರಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ವಿಧಾನ : ಸರಿಯಾದ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ವಹಿಸಿದರೆ ನಾಲೆಗೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುವ ಹೂಳು ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ಅವಧಿಕ ವೇಗವೂ ಕಡಮೆಯಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ.

(iii) ನಾಲೆಯನ್ನು ಕಡಿದಾಗಿ ರೇಖೀಕರಿಸಿದ್ದರೆ ಆಗ ಅವಧಿಕ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಕೊರೆತವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

(iv) ಕುಟ್ಟರ್ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ N ನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ 0.0225 ಎಂದು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಸರಿಯಾದ ಮೌಲ್ಯ ಬರಬೇಕಾದರೆ ನೇರವಾದ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ ಅನಂತರ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು.

(v) ನಾಲೆಯ ಕಡೆಯ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗ ಕಡಮೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಪ್ರಧಾನ ತೂಬಿನಿಂದ ಬಂದ ಮರಳೆಲ್ಲವೂ ನಾಲೆಯ ಮೊದಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ತಳ ಸೇರಿ ಕಡೆಯ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮರಳು, ಹೂಳು ಇಲ್ಲವೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅವಧಿಕ ವೇಗ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ.

ಲೇಸಿಯ ಮೂಲ ಸೂತ್ರಗಳು :

(i) $V = 1.15\sqrt{fR}$ ಅಥವಾ $\sqrt{\frac{4}{3} f R}$

(ii) $P = \sqrt{Q^{\frac{8}{8}}}$ (ಒದ್ದೆಪರಿಧಿ ಸೂತ್ರ)

(iii) $$S = 0.00035 = \frac{f^{\frac{3}{2}}}{R^{\frac{1}{2}}}$$ (ಜಾರು ಸೂತ್ರ)

ಇಲ್ಲಿ $V =$ ವೇಗ, $f =$ ಹೂಳಿನ ಅಂಶ, $P =$ ಒದ್ದೆಯಾದ ಪರಿಧಿ, $Q =$ ಸ್ರಾವ, $S =$ ಇಳುಕಲು, $R =$ ಸರಾಸರಿ ಜಲಾಳ.

ಲೇಸಿಯ ಪ್ರಕಾರ B/D ಪರಿಮಾಣ ನಾಲೆಯ ಹೂಳನ್ನು ಹೊರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಲೇಸಿಯು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಸ್ರಾವಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡಭಾಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಎಲ್ಲ ಅಂಶಗಳನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸುವುದರಿಂದ ಇದು ಕೆನಡಿ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ತೃಪ್ತಿಕರವಾದುದು.

ನಾಲೆಯ ಅಂತಿಮ ರೂಪ : ಮೊದಲು ನಾಲೆಗೆ ಒಂದು ಆಕಾರವಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭ ರೂಪವೆನ್ನಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ನಾಲೆ ತನ್ನ ಅಡ್ಡ ಭಾಗವನ್ನು ಹೂಳಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕಾಲ ಕಳೆದಂತೆ ಜಾರು ಸರಿಯಾದ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿ, ನಾಲೆಯು ಒಂದು ಖಾಯಂ ಆದ ಆಕಾರವನ್ನು ಪಡೆಯು

ತ್ತದೆ. ಇದು ಹೂಳು ಕೂಡುವುದರಿಂದಾಗಬಹುದು, ಇಲ್ಲವೆ ಮಣ್ಣು ಕೊರೆತದಿಂದಾಗಬಹುದು. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಈ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ಅಂತಿಮರೂಪ ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಅಂತಿಮರೂಪಕ್ಕೆ ಸ್ರಾವ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಇರಬೇಕು.ಉದಾಹರಣೆಗೆ,ಗದ್ದೆ ನಾಲೆಗಳು ಅಂತಿಮರೂಪದವಲ್ಲ.

ಎರಡೂ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ನ್ಯೂನತೆಗಳು : (i) ನೀರು ಹೀರಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ(ಇದು 15%ರಷ್ಟು ಬೇಕಾದರೂ ಇರುತ್ತದೆ)ತಳಸೇರುವ ಹೂಳಿನ ಬಗ್ಗೆಪ್ರಸ್ತಾಪವೆ ಬರುವುದಿಲ್ಲ.

(ii) ಎರಡೂ ತತ್ತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳಿನ ಗಾತ್ರ,ಪ್ರಮಾಣ (ಹೂಳಿನ ಅಂಶ 1 ಇರುವಾಗ), ನಾಲೆಯ ಅಳತೆಗಳು, ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ.

(iii) ಎರಡೂ ಸರಾಸರಿಯಾದ ಹರಿಯುವ ಆಕೃತಿ (ಗತಿ) ಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತವೆಯೆ ಹೊರತು, ಯಾವುದೂ ಹೊರ ಮಾರ್ಗದ ಮತ್ತು ಉಗಮಿಸುವ ನಾಲೆಗಳ ಹೂಳು ಸಾಗಣಾ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

(iv) ಎರಡರಲ್ಲೂ ಹೂಳಿನಿಂದಾಗುವ ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಹೂಳು ಕೆಳಕೆಳಕ್ಕೆ ಉರುಳಿ ಸಾಗಿದಂತೆ ಅದರ ಗಾತ್ರವೂ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಎರಡು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳಲ್ಲೂ ಹೂಳು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಬಗೆಗೆ ಒಂದೇ ರೀತಿಯ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿದೆ. ಕೆನಡಿ ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡಭಾಗವನ್ನು ಟ್ರಪೀಜಿಯಂ ಆಕೃತಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ, ನೀರಿನ ಆಳವನ್ನು ಮಾತ್ರ ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಲೇಸಿ ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡಭಾಗವನ್ನು ವಕ್ರರೇಖೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ (ವೃತ್ತದ ಇಲ್ಲವೆ ಅಂಡ ವೃತ್ತದ ಬಾಗು ರೇಖೆ) ಸರಾಸರಿ ಜಲಾಳವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆನಡಿಯ ಸ್ಥಿರರೂಪ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆಯಾಗಲಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಕೊರೆತವಾಗಲಿ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಲೇಸಿಯ ನಾಲೆಯು ಪ್ರಾರಂಭರೂಪದ ನಾಲೆಯೆ ಹೊರತು ಅಂತಿಮ ಸ್ಥಿರರೂಪದ್ದಲ್ಲ.

ದೊಡ್ಡ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸರಾಸರಿ ಜಲಾಳ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಒಂದೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಯಾವ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಹೂಳು ಮಣ್ಣಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳು : ಒಂದು ಜಲಾಶಯದ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಸಡಿಲವಾದ ಮಣ್ಣೆಲ್ಲಾ ಆ ಜಲಾಶಯವನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಜಲಾಶಯದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಜಲಾಶಯವು ಹೂಳಿನಿಂದ ತುಂಬುವುದು ಓಡು ನೀರಿಗೂ, ಜಲಾಶಯದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೂ, ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ. ಕೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಸೇರುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಷ್ಟದ ಕೆಲಸ. ಈ ಹೂಳಿನ ಶೇಖರಣೆಯಿಂದ ಕೆರೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ನೀರಾವರಿಗೆ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ, ಕೆರೆಯ ದಂಡೆಯನ್ನು ಎತ್ತರಿಸಿ ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ ಹೂಳು ಸೇರುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು. ಕೆರೆಯ ಏರಿಯನ್ನು ಎತ್ತರಿಸುವುದು ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚದ ಕೆಲಸ.ಆದ್ದರಿಂದ ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಧುವಾದುದು.

ದೊಡ್ಡ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಹೂಳನ್ನು ಕೆಲವು ಕೊರೆತೂಬುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಕಡಮೆಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈಜಿಪ್ಟ್‌ದೇಶದ ಬೃಹತ್ ಅಣೆಕಟ್ಟಾದ ಆಸ್ವಾನ್ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ 180 ಕೊರೆ ತೂಬುಗಳನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಜಲಾಶಯದೊಳಕ್ಕೆ ಹೂಳು ಬರದಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕೆರೆಗಳ ಶ್ರೇಣಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು ಮೇಲ್ಭಾಗದ ಕೆರೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಹೂಳೆಲ್ಲಾ ಸೇರಿ, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಕೆಳಗಿರುವ ಕೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸ್ವಚ್ಛವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಹೂಳನ್ನು ತಡೆಯುವ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಧಾನ ಎಂದರೆ, ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಲು ಉತ್ತೇಜನ ನೀಡುವುದು. ಗಿಡಗಳು ಹೂಳು ಸಾಗಣೆಯನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತವೆ.

ನಿಯಂತ್ರಕದ ಶಿರದ ಬಳಿ, ಕೊರೆತೂಬುಗಳ ಮುಂದೆ ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತಡೆಯಲು ಒಂದು ಸ್ತಬ್ಧ ಕೊಳವನ್ನು ಕೊರೆತೂಬುಗಳ ಮುಂದೆ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕಕ್ಕೂ, ಕೊರೆತೂಬಿಗೂ ನಡುವೆ ಒಂದು ಬೇರ್ಪಡೆ ಗೋಡೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಇಲ್ಲಿ ತಳವನ್ನು, ಆಗಮಿಸುವ ನಾಲೆಗಿಂತ ಅಗಲ ಮಾಡಿ, ಅದರ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಾಲೆಯ ತಳಕ್ಕಿಂತ 2′–3′ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಡಬೇಕು. ನಾಲೆಗೆ ಬರಬೇಕಾದ ನೀರು ಈ ಕೊಳವನ್ನು ಮುಂಚೆ ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ವೇಗ ತಕ್ಷಣ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಹೂಳೆಲ್ಲವೂ ತಳವನ್ನು ಸೇರಿ, ತಿಳಿಯಾದ ನೀರು ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಮೂಲಕ ನಾಲೆಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ.

ನಾಲಾಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕಕ್ಕೆ ಎತ್ತರವಾದ ನೆತ್ತಿಗೋಡೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಹೂಳು ಸ್ತಬ್ಧ ಕೊಳದಲ್ಲಿ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಹೊಸ್ತಿಲ ಕೆಳಗೆ ಎರಡು ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಸೇರಿದಾಗ, ನಾಲೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ, ಕೆಳ ತೂಬುಗಳನ್ನು ತೆರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ನೀರು ಕೊರೆತೂಬುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅಧಿಕ ವೇಗದಿಂದಾಗಿ ಕೆಳಗೆ ಕುಳಿತಿರುವ ಹೂಳು ಹೆರೆಯಲ್ಪಟ್ಟು, ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಹೂಳು ಬರದಿರಲು ತೂಬುಕದಗಳನ್ನು ವಿವಿಧ ಎತ್ತರಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟು, ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿನ ತಿಳಿ ನೀರು ಮಾತ್ರ ನಾಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕ ತೂಬುಗಳನ್ನು ತೆರೆದಾಗ ಕೊರೆತೂಬುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರಬೇಕು, ಕಾರಣ ಕೊರೆತೂಬುಗಳನ್ನು ತೆರೆದಿದ್ದಾಗ ನೀರು ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಲ್ಲಿ ಹರಿದು ಬರಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಅದರಿಂದಾಗಿ ಹೂಳು ತಳ ಸೇರುವುದು ನಿಂತು, ನೇರವಾಗಿ ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ಕೊರೆತೂಬನ್ನು ತೆರೆದಿರುವಾಗ ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿರಬೇಕು. ಶಿರನಿಯಂತ್ರಕದ ತೂಬುಕದಗಳನ್ನು ಮೇಲಿನಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಆಡಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಶಿರನಿಯಂತ್ರಕದ ಜಲಮಾರ್ಗವು ಆಗಮಿಸುವ ನಾಲೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು ಆಗ ನೀರಿನ ವೇಗ ಇಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರು ತೀರ ಬಗ್ಗಡವಾಗಿದ್ದಾಗ ನಾಲೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ನೀರನ್ನು ಬಿಡಬೇಕು. ತಿಳಿ

ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ನಾಲೆಗೆ ಬಿಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಶಿರನಿಯಂತ್ರಕದ ಹೊಸ್ತಿಲನ್ನು ಆಗಮಿಸುವ ನಾಲೆಯ ತಳದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಆಧುನಿಕ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ನಿರೋಧಕಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಹೂಳು ನಿರೋಧಕಗಳು

ಇವು, ಹೂಳು ನಾಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸದಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಸಾಧನಗಳು. ಇವನ್ನು ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಶಿರ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯೂ, ಶಾಖಾನಾಲೆ ಮತ್ತು ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೂಳು ನಿರೋಧಕಗಳು 6′–8′ ಅಗಲವಿರುವ, ಮೇಲ್ಭಾಗವು ಉಕ್ಕನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಕಾಂಕ್ರೀಟು ಚಪ್ಪಡಿಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುವ ಸುರಂಗ ಮಾರ್ಗಗಳು. ಈ ಸುರಂಗಗಳು ಹೂಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಎಳೆದುಕೊಂಡು, ಅದನ್ನು ಕೊರೆ ತೂಬುಗಳ ಮೂಲಕ ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಬಳಿ, ನದಿಯ ತಳಭಾಗವನ್ನು ಅನೇಕ ಮಧ್ಯ ಗೋಡೆಗಳಿಂದ ವಿವಿಧ ಕೋಣೆಗಳಾಗಿ ವಿಭಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸುರಂಗದಂತಹ ಕೋಣೆಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಉಕ್ಕನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್ ಚಪ್ಪಡಿಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚಪ್ಪಡಿಗಳ ಮಟ್ಟ ನಾಲೆಯ ತಳದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಚಪ್ಪಡಿಗಳ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಯಾದ ನೀರಿದ್ದು, ಅದು ನಾಲೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ.

ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಹೂಳು ಪ್ರವೇಶಿಸಿದರೆ ಅದರಿಂದ ಬಹಳ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಿಂದ ನಾಲೆಯು ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರನು ಸಾಗಿಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾದ ನಿದರ್ಶನಗಳೂ ಇವೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ, ಹೂಳನ್ನು ತೆಗೆಸಬೇಕು. ನೀರಾವರಿ ಸಮಯಲ್ಲಿ ಇದು ಬಹಳ ನಷ್ಟದ ವಿಚಾರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹೂಳು ಬರದಿರುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ನಾಲೆಯೊಳಗಿನ ಹೂಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಲು ಈ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು :

(i) ನಾಲೆಯನ್ನು ರಭಸವಾದ ನೀರಿನಿಂದ ತೊಳೆಯುವುದು : ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಹಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಕೆಳಗೆ ಕೂತಿರುವ ಹೂಳೆಲ್ಲಾ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಕಾರಣ, ಆಗ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ದೊರೆಯುವುದು ಕಷ್ಟ.

(ii) ಹೂಳುಪಾರುಗಳು : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲೆಯ ಮೊದಲ 5–10 ಮೈಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಬಹಳವಾಗಿ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಉದ್ದದಲ್ಲಿ, ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವೊ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಹೂಳುಪಾರುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಹೂಳನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ಝರಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಹೂಳುಪಾರೆಂದರೆ ಒಂದು ಅಡ್ಡ ಗೋಡೆ. ಇದರ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಮಟ್ಟಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಗೋಡೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಸಣ್ಣ ದ್ವಾರಗಳು,

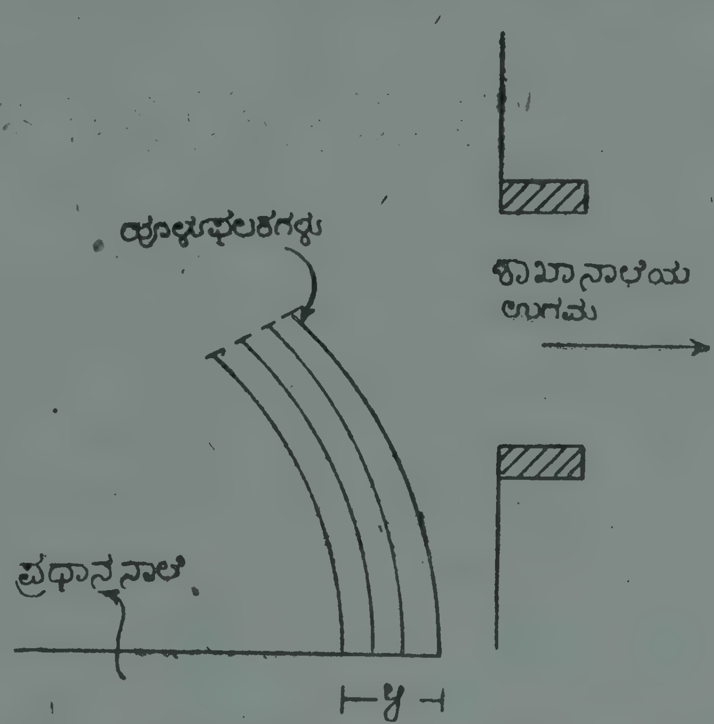
ಅವುಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ತೆಗೆಯಲು ಕದಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ದ್ವಾರಗಳ ಹೊಸ್ತಿಲುಗಳು ನಾಲಾ ತಳಮಟ್ಟದಿಂದ ಒಂದೆರಡು ಅಡಿ ಕೆಳಕ್ಕಿರುತ್ತವೆ. ಈ ದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ ತೆಗೆದು ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಹೂಳನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

(iii) ಹೂಳುಬಲೆಗಳು : ಇವನ್ನು ಯಾವುದಾದರೂ ಝರಿಯು ನಾಲೆಯನ್ನು ಸೇರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಉದ್ದೇಶ ಝರಿಯಲ್ಲಿರುವ ಹೂಳು, ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಸಾಗದಂತೆ ತಡೆಯುವುದು. ನಾಲೆ–ಝರಿಗಳ ಸಂಗಮ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವಿಶಾಲವಾದ ಘಟ್ಟವನ್ನೋ, ಹಳ್ಳಗಳನ್ನೋ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಘಟ್ಟದ ಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ಕಲ್ಲುಗೋಡೆಗಳಿಂದಲೋ, ಒರಟು ಕಲ್ಲಿನಿಂದಲೋ ಆಧರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಜಾಗದಲ್ಲಿ .ಶೇಖರವಾದ ಹೂಳನ್ನು ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಎರಡು, ಮೂರು ಸಲ ಬೇರೆಡೆಗೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಝರಿಯ ತಿಳಿಯಾದ ನೀರು ನಾಲೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

(iv) ಹೂಳು ಉಚ್ಚಾಟಕಗಳು : ಇವು ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಿದ ಹೂಳನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವ ಸಾಧನಗಳು. ಇವನ್ನು ಶಿರನಿಯಂತ್ರಕದಿಂದ ಕೆಳಗೆ, ನಾಲೆಯೊಳಗೆ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೂಳು ತಡೆಯುವ ಸಾಧನಗಳಿದ್ದಾಗ್ಯೂ, ಎಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಾಗುತ್ತದೆಂಬ ಅನುಮಾನವಿರುತ್ತದೋ ಅಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಹೂಳು ಉಚ್ಚಾಟಕಗಳೆಂದರೆ, ಬಗ್ಗಿದ 6′–8′ ಅಗಲದ, 2′–3′ ಎತ್ತರದ ಸುರಂಗಗಳು. ಕೆಲವು ಮಧ್ಯ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು 2′–3′ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಅವುಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ, ಸುರಂಗಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆಯ ತಳ ಹೂಳೆಲ್ಲಾ ಅವುಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿದು ಅನಂತರ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಹೂಳು ಫಲಕಗಳು : ಹೂಳು ಫಲಕಗಳೆಂದರೆ, ಲಂಬವಾದ ತೆಳುಗೋಡೆಗಳು. ಇವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿದ್ದು, ಹರಿತದ ಅಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಕೋನದಲ್ಲಿ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಎತ್ತರ ಕಡಮೆ. ಅವು ಕೆಳಭಾಗದ ಭಾರವಾದ ಹೂಳನ್ನು ಹೊರಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಫಲಕಗಳ ತ್ರಿಜ್ಯವು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರಬೇಕು (ನೀರು ಫಲಕದ ಹತ್ತಿರ ಬಂದಾಗ ಅವುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಹರಿಯುವಂತಿರಬೇಕಾದರೆ). ತ್ರಿಜ್ಯವು ಕಡಮೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ನೀರು ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಧುಮುಕಿ ಹರಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ ಈ ತ್ರಿಜ್ಯವು ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಕನಿಷ್ಠ 25′ ಇರ



ಬೇಕು. ಸಾಧ್ಯವಾದಮಟ್ಟಿಗೂ 40′ ಗಿಂತ ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು. ಈ ಫಲಕಗಳ ಉದ್ದ ನಾಲೆ ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳುವಾಗ ಹೂಳಿನ ಮೇಲೆ ಏನೂ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರದಷ್ಟಿರಬೇಕು.

ಈ ಫಲಕಗಳ ಒಟ್ಟು ಅಗಲ (y) ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆಯ ಆಳ, ಫಲಕದ ಎತ್ತರ ಮತ್ತು ಶಾಖಾನಾಲೆಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಅಗಲ ಶಾಖಾನಾಲೆಯ ಅಗಲದ ಅರ್ಧದಷ್ಟಿರಬೇಕು.

ಫಲಕಗಳ ಎತ್ತರ ಮೂಲನಾಲೆಯ $\frac{1}{4}-\frac{1}{8}$ ರಷ್ಟಿರಬೇಕು ಪ್ರತಿ ಫಲಕದ ಅಗಲ ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು. ಅದು 1.5′ ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಎತ್ತರದ ಫಲಕಗಳಿಗೆ 0.4 ಅಡಿ ಇದ್ದು, ಹೆಚ್ಚು ಎತ್ತರವಿದ್ದರೆ 0.8′ ಇರುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಫಲಕಕ್ಕೂ, ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೂ ಫಲಕದ ಎತ್ತರದ $1\frac{1}{2}$ ಯಷ್ಟು ಅಂತರ ವಿರಬೇಕು. ಮೂಲನಾಲೆಯ ತಳಕ್ಕೆ ಫಲಕಗಳಿಂದ ಜಲಾಭಿಮುಖವಾಗಿ 50′–100 ವರೆಗೆ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ಹೂಳು ಫಲಕಗಳು ಕೆಳಗೆ ಕಾಣಿಸಿದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ತವಾದವಲ್ಲ :

(i) ಶಾಖಾನಾಲೆಯ ಸ್ರಾವ ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆಯ ಸ್ರಾವದ $\frac{1}{8}$ ಭಾಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರುವುದು.

(ii) ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ನಾಲೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಶಾಖಾ ನಾಲೆ ಇರುವುದು.

(iii) ಸ್ರಾವವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿಲ್ಲದಿರುವೆಡೆ ಅವು ಅಷ್ಟು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ನಾಲೆಯ ನಿಯೋಜನೆ : ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈಗ ಇರುವ ನಾಲೆಯನ್ನು ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಯೊ, ಪುನರ್ನಿರ್ಮಿಸಿಯೊ ಮಾಡಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈಗಿನ ನಾಲೆಯು ಹೇಗೆ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರವೃತ್ತವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಅಂತಿಮ ಆಕಾರ ಪಡೆದಿರುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಸ್ರಾವದ ಅಚಲತೆಗಾಗಿ ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರಗಳಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು :

(i) ಒದ್ದೆಪರಿಧಿ ಸೂತ್ರ $P = 2.67\, Q$. ಇಲ್ಲಿ $P =$ ಒದ್ದೆಯಾದ ಪರಿಧಿ, $Q =$ ಪ್ರಥಮ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ತಳೆದ (ತನ್ನ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ತಾನೇ ನಿರ್ಧರಿಸಿಕೊಂಡ) ನಾಲೆಯ ಸ್ರಾವ.

(ii) ಆಕಾರ ಪರೀಕ್ಷೆ ಸೂತ್ರ. $V = 16\sqrt[3]{R^2 - S}$.

ಇಲ್ಲಿ $V =$ ಸರಾಸರಿ ವೇಗ (ಅಂತಿಮ ಆಕಾರದ ನಾಲೆಯ).

$S =$ ಅದರ ಜಾರು $R =$ ಸರಾಸರಿ ಜಲಾಳ. ಇದು ಹೂಳಿನ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಅಂತಿಮ ಆಕಾರ ಪಡೆದಿರುವ ಭಾಗಗಳು ಈ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತಿರುವುದಾದರೆ ಅನಂತರ ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಹೂಳಿನ ಅಂಶ f ಅನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

(iii) f ನ ಸೂತ್ರ :
$$S = \frac{0.000542\, f^{\frac{5}{3}}}{Q^{\frac{1}{6}}}$$

ಇದು ಯಾವ ರೀತಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಅನಂತರ ಯಾವರೀತಿ ಈ ಹೂಳಿನ ಅಂಶವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಡೆಗಳಿಗೆ ಪುನರ್ವಿತರಣೆ ಮಾಡಬಹುದೆಂದು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಸೂತ್ರ (iii) ರಲ್ಲಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದ f ನ ಮೌಲ್ಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿಹೊಂದುವ ನಾಲೆಯ ಜಾರನ್ನು (S) ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕು. ಅನಂತರ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರವನ್ನು (ಸೂತ್ರ iv) ಸೂತ್ರ (i)ರ ಜೊತೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಭಾಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

(iv) ಮೂಲಸೂತ್ರ : $V = 1.151\sqrt{fR}$

f ಎಂಬುದು ಹೂಳಿನ ಭೌತಿಕ ಸ್ಥಿರಾಂಕ. ಅದನ್ನು ಅವಿಚಾರಕವಾಗಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಕೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಸೇರುವುದು : ಎಲ್ಲಿ ಕೆರೆ ತನ್ನ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಓಡು ನೀರಿಗಿಂತ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದೊ, ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ಓಡು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಗುವ ಹೂಳೆಲ್ಲಾ ಬಂದು ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಭಾರವಾದ ಹೂಳು ಝರಿಗಳು ಕೆರೆಗೆ ಬೀಳುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುತ್ತದೆ. ನುಣುಪಾದ ಹೂಳು ಕೆರೆಯ ತಳದ ಮೇಲೆಲ್ಲ ಹಂಚಿಕೊಡುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ತೀರ ಮಂದವಾದ ಹೂಳಿನ ಪದರ, ಏರಿಯ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ, ತೀರ ಆಳವಾಗಿರುವ ಕಡೆ ಇರುತ್ತದೆ. ತೂಬುಗಳಿಂದ ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗ ಹೂಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಹೋಗುವುದಾದರೂ ಅದು ಕೇವಲ ಸ್ಥಳೀಯವಾದದ್ದು.

ಕೆರೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕಿಂತ ಓಡು ನೀರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಕೆರೆಯು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಧಾರಾಳವಾಗಿ ಸೂಸುತ್ತಿರುವಾಗ, ಹಗುರವಾದ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಹೂಳು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಜೊತೆ ಸಾಗಿಸಲ್ಪಡಬಹುದು. ಆದರೆ ತಳದ ಹೂಳು ಮತ್ತು ಅಷ್ಟು ಹಗುರವಲ್ಲದಿರುವ ಮಿಕ್ಕ ಕಣಗಳೆಲ್ಲ ಕೆರೆಯ ತಳದ ಮೇಲೆ ಕೂಡುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೀರು ಪಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಕೆರೆಯು ಯಾವ ದರದಲ್ಲಿ ಹೂಳಿನಿಂದ ತನ್ನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಓಡು ನೀರಿಗೂ ಕೆರೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಕ್ಕೂ ಇರುವ ಪರಿಮಾಣದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಒಂದು ಕೆರೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 500 ದಶಲಕ್ಷ ಘನಅಡಿಗಳು, ಅದಕ್ಕೆ ಬರುವ ವಾರ್ಷಿಕ ಓಡು ನೀರು 1000 ದಶಲಕ್ಷ ಘನಅಡಿಗಳು, ಹೂಳು: ನೀರು

ಪ್ರಮಾಣ 1/1000 ಇರಲಿ. ಆಗ ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ 1ದಶಲಕ್ಷ ಘನಅಡಿಯಷ್ಟು ಹೂಳು ತುಂಬುತ್ತಾ 250 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಕೆರೆ ತನ್ನ ಅರ್ಧ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಅದೇ ಓಡು ನೀರು 80 ದಶಲಕ್ಷ ಘನಅಡಿ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಕೆರೆಗೆ ಹರಿಯುವಂತಿದ್ದರೆ ಆಗ ಅದು ಕೇವಲ 40ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಅರ್ಧ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಕೆರೆಯನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಬೇಕು ಅಂದರೆ, ಅವರ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕೆಟ್ಟವರ್ಷದಲ್ಲೂ ಕೆರೆಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಸಾಕಾಗುವಂತೆ ತುಂಬುವಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವಂತಿರಬೇಕು. ಆವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದದ ರೀತಿ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಸಂಧಿಸಬಾರದು.

ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೆರೆಗಳ ಶ್ರೇಣಿಗಳಿವೆ. ಇಲ್ಲಿ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಬೇಗ ಹೂಳು ಸೇರುತ್ತದೆ.

ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಿಂದ ಕೆರೆಗಳು ನಾಶವಾಗುವುದು ಬಹಳ ಗಂಭೀರವಾದುದು ಮತ್ತು ನಿರಂತರವೂ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವಂತಹುದು. ಎಷ್ಟೋ ಕೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ಶತಮಾನಗಳಿಂದ ಹೂಳು ಕಲೆತು ಅವು ತಮ್ಮ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಳೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾದ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿಲ್ಲ. ಇದು ದಿನೇ ದಿನೇ ಹೆಚ್ಚು ತೀವ್ರವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತಿದೆ.

ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆಯನ್ನು ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಕಾಡು ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ, ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದರಿಂದ ತಡೆಯಬಹುದು. ಅನೇಕ ಕೆರೆಗಳ ಸುತ್ತ ಕಾಡನ್ನು ಬೆಳಸುವುದು ಬಹು ದುಸ್ತರವಾದ ಕಾರ್ಯ. ಕುರುಚಲು ಗಿಡ ಮತ್ತು ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಅಡ್ಡ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಈ ರೀತಿ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು :

ಈ ವಿಧಾನದ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿಯೆಂದರೆ ಝರಿಗಳ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಿ, ಅವುಗಳ ತಳ ಮತ್ತು ದಡಗಳು ಕೊರೆದುಹೋಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿ, ಅವು ಹೊತ್ತು ತರುವ ಹೂಳಿನ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಅವುಗಳ ತಳದಲ್ಲೇ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಈ ವೇಗವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡುವುದು ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯ. ಇವನ್ನು ಕಲ್ಲು ಮತ್ತು ಕುರುಚಲು ಗಿಡಗಳಿಂದ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಇವನ್ನು ಝರಿಗಳ ಅಗಲಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ಇಡುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಗಳು ಎಷ್ಟು ಮತ್ತು ಅವನ್ನು ಎಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು ಎಂಬುದು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಷಯ. ಇವುಗಳ ಎತ್ತರವನ್ನು, ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಏರಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಯುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, ಕಡಮೆ ಇಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಪ್ರತಿ ಝರಿಗೂ ಬೇಕಾಗುವ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಆ ಝರಿಯ ತಳದ ಜಾರನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ಇಟ್ಟು, ಝರಿಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು. ಜೊತೆಗೆ, ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ದೊರೆಯುವ ಅನುಕೂಲಗಳೂ ಈ ಕಟ್ಟೆಗಳ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

ಜೊತೆಗೆ, ಝರಿಯ ದಡಗಳು ಕೊರೆದುಹೋಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅಂತಹ ಕೊರೆತ ಬಾಗುಗಳಲ್ಲಿ, ಬೇರೆ ಝರಿಗಳು ಬಂದು ಬೀಳುವ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಡ್ಡಿ ಕಟ್ಟೆಯನ್ನಿಟ್ಟಾಗ ಝರಿಯ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಕೊರೆತ ಆರಂಭವಾಗಬಹುದು. ಇದನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಕುರುಚಲು ಗಿಡಗಳ ಅಂಚುಗಳನ್ನು ಮಾಡಿಯೊ ಒರಟು ಕಲ್ಲನ್ನು ಹೊದಿಸಿಯೊ, ಪೊದೆಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಬೆಳೆಸಿಯೊ ತಡೆಯಬಹುದು.

ಅಡ್ಡಿ ಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ, ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವು ಏರಿ ಅದರಿಂದ ಕಟ್ಟೆಯ ಕೆಳಗೆ ಕೊರೆತವುಂಟಾಗದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಎಂದಿಗೂ ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಜಲಾಭೇದ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಬಾರದು.

ಯಾವುದೆ ಝರಿಗೆ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಅವನ್ನು ಮುಂಚೆ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಅನಂತರ ಜಲವಿಮುಖವಾಗಿ ಸಾಗಿ ಕೆಳಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡುವುದು ಉತ್ತಮ. ಝರಿಗೆ ತುಂಬ ಕಡಿದಾದ ಇಳುಕು ಇದ್ದರೆ, ಮೊದಮೊದಲು ಅಡ್ಡಿ ಕಟ್ಟೆಗೆ ಕಡಮೆ ಎತ್ತರವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಅನಂತರ ಕ್ರಮೇಣ ಎರಡು ಮೂರು ಋತುಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಎತ್ತರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಮುಖ್ಯ ನದಿಗೆ ಹರಿಯುವ ಉಪಝರಿಗಳಿಗೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲೇ ಸಣ್ಣ ಅಡ್ಡಿ ಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

ನೀರು ತುಂಬುವುದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು : 50 ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಹೂಳು ತುಂಬುವಂತಹ ಕೆರೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ಈ ಕೆರೆಗೆ ಒಂದು ವೇಳೆ, ತುಂಬ ಚುರುಕಾದ ತೂಬುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಬಂದ ಓಡುನೀರು ತಕ್ಷಣ ಬೇರೆಡೆಗೆ ತೂಬುಗಳಿಂದ ಹರಿದು ಹೋಗುವಂತಿದ್ದರೆ, ಪ್ರವಾಹದ ನೀರೆಲ್ಲಾ ಮೊದಲು ತೂಬುಗಳಿಂದ ಹರಿದು ಹೋಗಿ, ಅದರ ಜೊತೆ ಹೂಳು ಹೊರಟುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಬರುವ ತಿಳಿಯಾದ ನೀರನ್ನು ಕೆರೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬುಲು ಬಿಡಬಹುದು. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಕೆರೆಯಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕೆರೆಯ ಬಾಳಿಕೆಯನ್ನು ಬಹುಪಾಲು ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು.

೧೬ ಕೊರೆತ

ಕೊರೆತವೆಂದರೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಮುಂತಾದವು ಕೊಚ್ಚಿತೆಗೆಯಲ್ಪಡುವುದು. ನೀರಿನ ಕೊರೆತದ ಶಕ್ತಿ, ಅದರ ವೇಗ ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೊರೆತವು ಅದಕ್ಕೊಳಗಾಗುವ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದರಿಂದಲೂ ಮತ್ತು ವೇಗ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕುಗಳ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದಲೂ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣವೇನೆಂದರೆ, ಈ ಬದಲಾ

ವಣೆಗಳಿಂದ ಸುಳಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ: ಸುಳಿಗಳೇ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕೊರೆತಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಹೂಳು ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ಕಾರಣ.

ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗ ತಕ್ಷಣ ಅಡಚಣೆಗಳು ಉಂಟಾದಾಗ, ಸುಳಿಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಸುಳಿಗಳು ಆಡುತ್ತಿರುವೆಡೆ ಝರಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ಅವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಷ್ಟು ಗಟ್ಟಿಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಳೀಯ ಕೊರೆತವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗಾಗಿ ಕೊರೆತ ಅತಿಯಾದ ವೇಗದಿಂದ ಅಥವಾ ತಕ್ಷಣ ವೇಗದ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿನ ಕೊರೆತದಿಂದಾಗಿ, ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನದಿಗಳ ಪಥಗಳು ಬಹುಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಸು ಬಳಸಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ತಳದ ಮಟ್ಟವು ಬಹಳ ಬದಲಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಕಡೆ ಆಳವಾದ ಕೊಳಗಳಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತವೆ.

ಕೊರೆತದ ಪರಿಣಾಮಗಳು : ನದಿಗಳಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರುವ ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಬಳಿ ಆಗುವ ಅಥವಾ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಾಗುವ ಕೊರೆತ ಬಹಳ ಹಾನಿಕರವಾದದ್ದು. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಇದರಿಂದ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು ಹಾಳಾಗುವುದೂ ಉಂಟು.

ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳ ಮತ್ತು ತೂಬುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕುಗಳು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವುದರಿಂದ ಅಂತಹ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಮತ್ತು ನಾಲೆಯ ತಳಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೊರೆತವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊರೆತದಿಂದ ನದಿಯ ಅಥವಾ ನಾಲೆಯ ತಳ ಮತ್ತು ಅಂಚುಗಳು ಬದಲಾವಣೆಯಾಗಿ, ಇದರಿಂದ ನೀರಿನ ಹರಿತ ಮತ್ತು ವೇಗದಲ್ಲೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿ ಮತ್ತೆ ಆದರಿಂದ ಕೊರೆತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೊರೆತದಿಂದ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿಗಾಗುವ ಹಾನಿಗಳು : ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡದ ಅಥವಾ ಇತರೆ ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನು ನದಿಯ ಅಥವಾ ನಾಲೆಯ ತಳದ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿರುವಾಗ ತುಂಬ ಕೊರೆತವುಂಟಾದರೆ ಆ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ತಳಪಾಯಗಳು ಹಾನಿಗೊಳಗಾಗಿ ಅದರಿಂದ ಅವು ಕುಸಿಯುವ ಮುರಿಯುವ ಅಥವಾ ಇತರೆ ರೀತಿಯ ನಷ್ಟಗಳಿಗೆ ಗುರಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ನಾಲೆಗಳ ತಳಗಳು ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಕೊರೆದು ಹೋಗುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಇಳಿದು, ಅದರಿಂದ ಅದರ ಆಯಕಟ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಯ ಅಂಚಿನ ಯಾವುದೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊರೆತವುಂಟಾದರೆ ಅದರ ಮುಂದಿನ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಕೊರೆತಗಳುಂಟಾಗಿ ಬಹಳ ದೂರದವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

ಕೊರೆತವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ರಕ್ಷಣೆ : ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ ಕೊರೆತದ ಅಪಾಯ ತಪ್ಪಿಸಲೋಸ್ಕರ ಆದಷ್ಟು ನೀರಿನ ವೇಗ ಮತ್ತು ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾಯಿಸದಂತೆ ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಎಲ್ಲಿ ವೇಗ, ದಿಕ್ಕುಗಳು ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೊ ಅಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ

ರಕ್ಷಣಾವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳನ್ನು ನದಿಯ ಅಥವಾ ನಾಲೆಯ ತಳಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅಂಚುಗಳಿಗೆ ನಿರ್ಮಾಣದ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ದೂರದ ವರೆಗೆ ಕೊಡಬೇಕು.

ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರು ತಕ್ಕಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿದ್ದು ಹೂಳನ್ನು ಸಾಗಿಸಿ ಕೊಂಡು ಮುಂದುವರಿಯುವಂತಿರಬೇಕು. ಆದರೆ ಅದು ಕೊರೆತವನ್ನುಂಟುಮಾಡು ವಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬಾರದು.

ಕೆನಡಿಯ ಹೂಳು ನಿಲ್ಲಿಸದ ಮತ್ತು ಕೊರೆತವನ್ನುಂಟುಮಾಡದ ವೇಗಗಳು ತಕ್ಕ ಮಟ್ಟಿಗೆ ನಯವಾಗಿರುವ ತಳಗಳಲ್ಲಿ ನಯವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸು ತ್ತವೆ. ಅಂತಹ ಹರಿತಕ್ಕೆ ಎಲ್ಲಾದರೂ ತಡೆ ಬಂದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಕೊರೆತ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗು ತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹೂಳು ಕೆಳಗಿಳಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕೊರೆತ ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ಶೇಖರಣೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ತಿಳಿನೀರಿನ ಕೊರೆತದ ಶಕ್ತಿ : ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಆಳವಿರುವಾಗ ನೀರಿಗೆ ಎಷ್ಟೋ ಹೂಳನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಾಲೆಗೆ Q ನಷ್ಟು ಹೂಳನ್ನು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಇದ್ದರೆ, ಆ ನಾಲೆಗೆ Q ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಇರುವ ನೀರನ್ನು ಒದ ಗಿಸಿದರೆ, ಅದು ಮಿಕ್ಕ ಪ್ರಮಾಣದಷ್ಟು ಹೂಳನ್ನು ನಾಲೆಯ ತಳ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಗಳಿಂದ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ನದಿಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಬಗ್ಗಡವಿದ್ದಾಗ, ನಾಲೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾದ ಹೂಳನ್ನು, ನದಿಯ ನೀರು ತಿಳಿಯಾದಾಗ, ಕೊಚ್ಚಿಕೊಂಡು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗಾಗಿ, ಹೂಳಿರುವ ನೀರಿನಿಂದ ಕೊರೆತವುಂಟಾಗದಿದ್ದುದು, ನೀರು ತಿಳಿಯಾಗಿ ದ್ದಾಗ, ಆಳ ಮತ್ತು ವೇಗಗಳಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.

ಬಹುಪಾಲು ನದಿಗಳು ಮೆಕ್ಕಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವಾಗ ಬಲವಾದ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ತಮ್ಮ ದಡಗಳನ್ನು ಕೊರೆದು ಹಾಕಿ, ಆಗಾಗ್ಗೆ ತಮ್ಮ ಪಥಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ನಿರಂತರ ಪಥ ಬದಲಾವಣೆ ಮತ್ತು ದಡ ಗಳ ಕೊರೆತದಿಂದ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಬೆಲೆಬಾಳುವ ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಇತರ ನಿರ್ಮಾಣ ಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ನಷ್ಟವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ದಡಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಊರುಗಳ ಇರವಿಗೇ ಸಂಚಕಾರ ಬರಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಕೊರೆತವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಕೊರೆದ ಜಾಗವನ್ನು ಮೊದಲ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರುವುದು, ನದಿಗಳ ಬಳಸು ಪಥಗಳನ್ನು ಹದಕ್ಕೆ ತರು ವುದು, ಇವೆಲ್ಲ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶಗಳು.

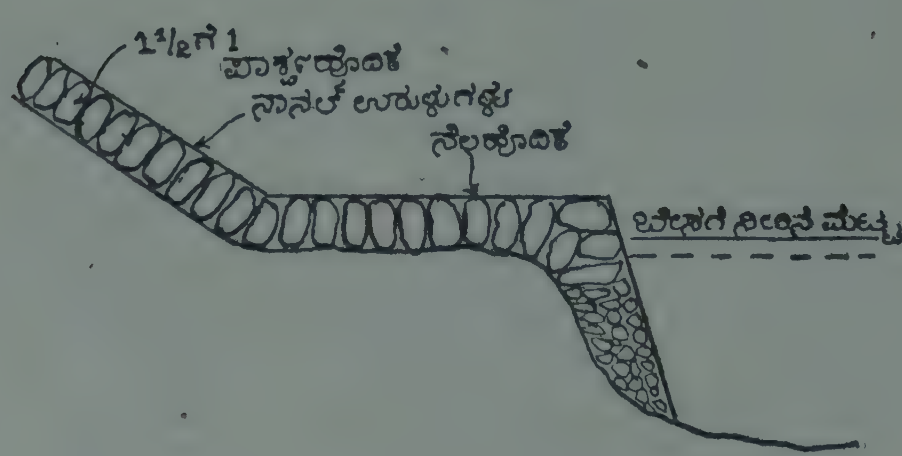
ಗೋದಾವರಿ ಮತ್ತು ಕೃಷ್ಣಾ ನದಿಗಳನ್ನು ಮುಂದೆ ಕಾಣಿಸಿರುವ ವಿಧಾನ ಗಳಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸುತ್ತಾರೆ:

(i) ನಾನಲ್ ಉರುಳು ಹೊದಿಕೆ: ಇವು 8″ ವ್ಯಾಸದ, ಹೊಳು ತುಂಬಿರುವ ಹಗ್ಗದಿಂದ ಕಟ್ಟಲಾಗಿರುವ ಹುಲ್ಲಿನ ಹೊರೆಗಳು. ಇವನ್ನು ಕಲ್ಲಿನ ಪಾರ್ಶ್ವಹೊದಿಕೆಗಳ ಜೊತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು ಇದು ಹಂಗಾಮಿ ರಕ್ಷಣೆ ಮಾತ್ರ. ಇದನ್ನು ಕಲ್ಲಿನ ಪಾರ್ಶ್ವ ಹೊದಿಕೆಯೊಡನೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.



ನಾನಲ್ ಉರುಳು ಹೊದಿಕೆ

(ii) ಕಲ್ಲಿನ ಪಾರ್ಶ್ವ ಹೊದಿಕೆ ಮತ್ತು ನೆಲಹೊದಿಕೆ :



ಇದು ಅತ್ಯಂತ ತೃಪ್ತಿಕರವಾದ ವಿಧಾನ. ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇದು ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಸಿದ ನೆಲಹೊದಿಕೆ ಮತ್ತು ಪಾರ್ಶ್ವ ಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ನೆಲಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಬೇಸಿಗೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲೆ ಕೊಡಬೇಕು. ಅದರ ಅಗಲ 6 ಅಡಿಯಿಂದ 15 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಈ ನೆಲಹೊದಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ವಾಲಿರುವಂತೆ ಪಾರ್ಶ್ವಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಅದು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಎತ್ತರವಾಗಿರುತ್ತದೆ (ಸಾಧಾರಣ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ). ಈ ಪಾರ್ಶ್ವಹೊದಿಕೆಯ ಮೇಲೆ, ಜಾರಿಗೆ ನಾನಲ್ ಉರುಳುಗಳ ರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಎಲ್ಲಿ ನೀರು ನಯವಾಗಿದ್ದು ಅಷ್ಟು ಕೊರೆತವಿಲ್ಲವೊ, ಅಲ್ಲಿ ನೆಲಹೊದಿಕೆಯ ಅಗಲ ಕೇವಲ 4 ಅಡಿ ಇದ್ದರೂ ಸಾಕು.

ಎಲ್ಲಿ ಕೊರೆತ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಲ್ಲವೊ ಅಲ್ಲಿ ಅಂತಹ ಅಂಚುಗಳನ್ನು ನಾನಲ್ ಗಿಡಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಕೊರೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬಹುದು.

ಅಂತೆಯೆ ಕುರುಚಲು ಗಿಡ ಮತ್ತು ಬೊಂಬುಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಮೋಟು ದಂಡೆಗಳಿಂದಲೂ ಕೊರೆತವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬಹುದು.

೧೭ ಅಡ್ಡನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು

ನಾಲೆಗಳು ಹರಿಯುತ್ತಿರುವಾಗ ಅನೇಕವೇಳೆ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನದಿಗಳೊ ಝರಿಗಳೊ ಅಡ್ಡಲಾಗುತ್ತವೆ. ಆಗ ನಾಲೆಗೂ ನದಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಕೆಲವು ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳೆಂದು ಹೆಸರು

ನಾಲೆಗೆ ಅಡ್ಡಬಂದ ನದಿ ನೀರನ್ನು ಮೂರು ವಿಧಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸಬಹುದು :

(i) ನದಿಯ ಮೇಲೆ ನಾಲೆಯನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು, ಇದಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ ಮತ್ತು ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

(ii) ನದಿಯನ್ನು ಕಾಲುವೆಯ ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವುದು, ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಕಟ್ಟುವ ರಚನೆಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗಾಲುವೆ ಮತ್ತು ಸೈಫನ್‌ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

(iii) ನದಿಯನ್ನು ಕಾಲುವೆಯ ಮೂಲಕ ಸಾಗಿಸುವುದು. ಇಲ್ಲಿ ಎರಡರ ನೀರೂ ಮಿಳಿತವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಮಟ್ಟಗಾಲುವೆ' ಅಥವಾ 'ಆಗಮದ್ವಾರ ಮತ್ತು ನಿರ್ಗಮದ್ವಾರ' ಅಥವಾ ಬರಿಯ 'ಆಗಮದ್ವಾರ' ಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ.

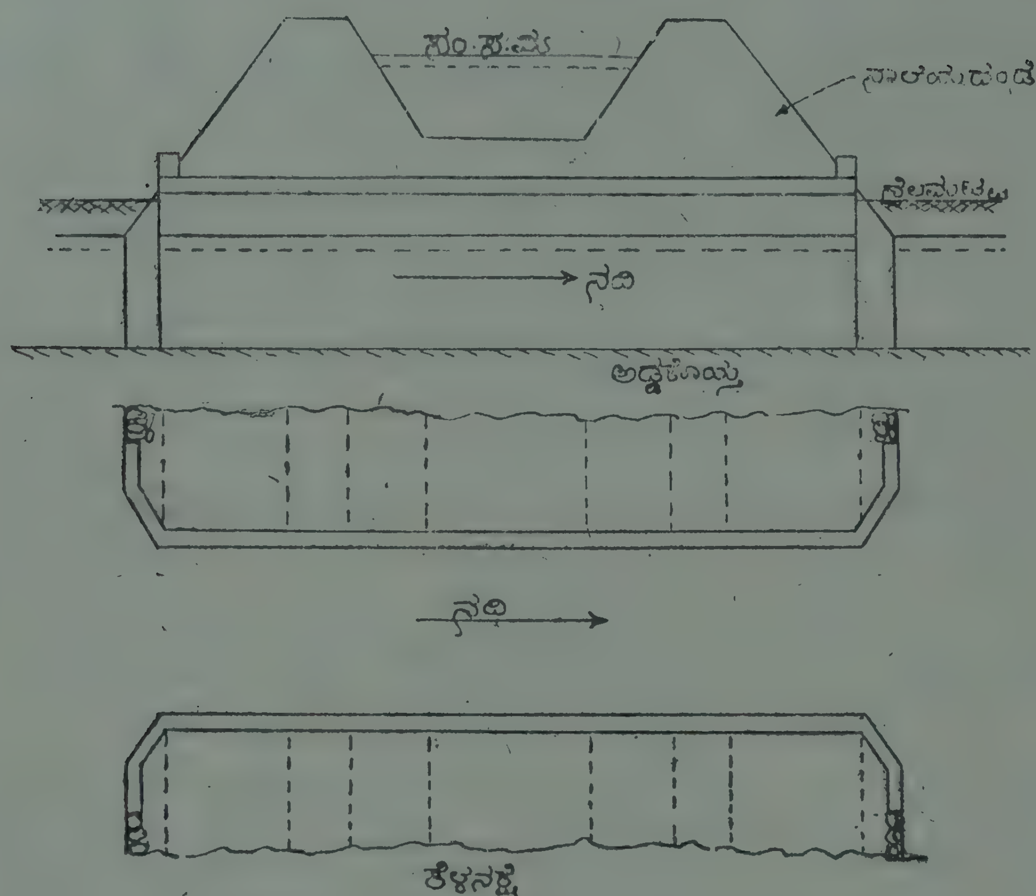
ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಗಳು ಮತ್ತು ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಗಳು

ಇವು ತೀರ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಅಡ್ಡನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು. ಎಲ್ಲ ಕಟ್ಟುಕಾಲುವೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಗಾಗಿ ಒಟ್ಟು ಖರ್ಚಿನ ಬಹುಪಾಲು ಹಣ ಖರ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಕಾಲುವೆಯನ್ನು ನದಿಯ ತಳದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಇಳಿಸದೆ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋದಾಗ, ಆ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ನಾಲೆಯ ಕೆಳಗೆ ಹೋಗುವ ನದಿಯ ತಳದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದರೆ ಆಗ ನದಿಯ ನೀರು ನಾಲೆಯ ಕೆಳಗೆ ತಲೆಕೆಳಕಾದ ಸೈಫನ್‌ನಲ್ಲಿ ಹರಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಗಳ ನಮೂನೆಗಳು

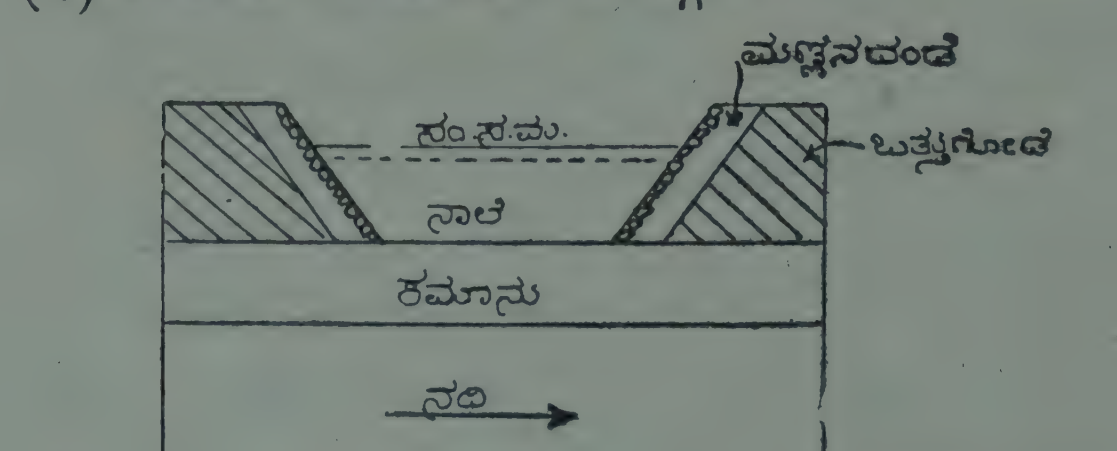
(i) ಒಂದನೆಯ ನಮೂನೆಯ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ :



ಒಂದನೆಯ ನಮೂನೆಯ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ

ಇದರಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ಪಕ್ಕಗಳು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣಿನ ದಂಡೆಗಳೇ. ಅವಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಇಳುಕುಗಳೇ ಇರುತ್ತವೆ. ನದಿಯ ನೀರು ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ, ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಸುರಂಗವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ಆ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಸುರಂಗದ ಜಾಗದಲ್ಲೂ ಮೇಲ್ಗಡೆ ನಾಲೆಯನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಏರಿಗಳಲ್ಲೇ ಸಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸುರಂಗದ ಉದ್ದ ಮೇಲಿನ ಎರಡು ಏರಿಗಳನ್ನೂ ಸರಿಯಾಗಿ ಆಧರಿಸುವಷ್ಟಿರಬೇಕು.

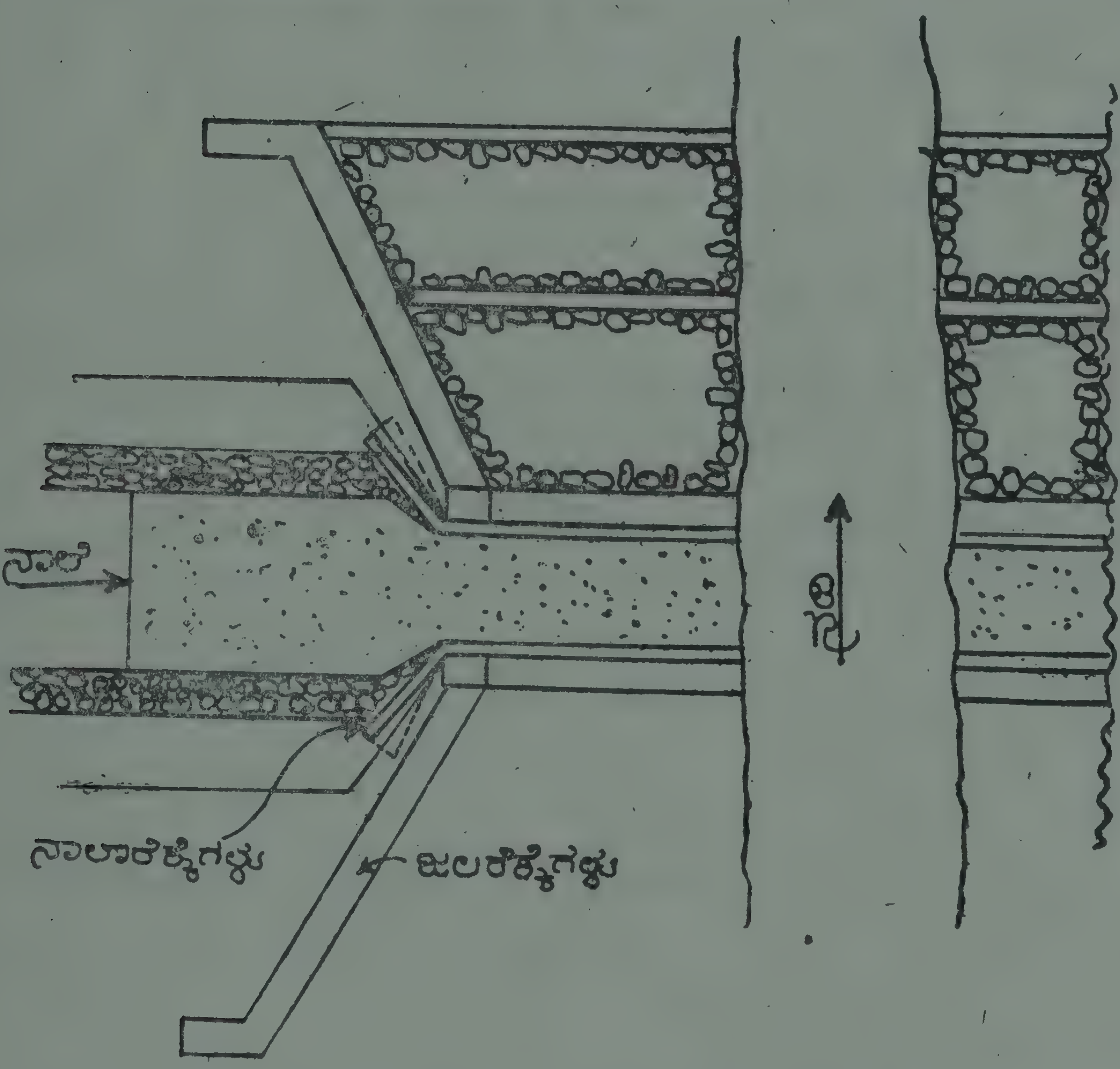
(ii) ಎರಡನೆಯ ನಮೂನೆಯ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ :



ಎರಡನೆಯ ನಮೂನೆಯ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ

ಇದು ಮೊದಲನೆಯದರಂತೆಯೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಕಾಲುವೆಯ ದಂಡೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲೂ, ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿಯೂ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ದಂಡೆಗಳ ಹೊರಭಾಗಗಳು ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡಗಳು (ಒತ್ತು ಗೋಡೆಗಳು). ನೀರಿನ ಹತ್ತಿರದ ಒಳ ಭಾಗವು ಮಣ್ಣಿನ ದಂಡೆ. ಈ ನಮೂನೆಯ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯನ್ನು ನದಿಯ ಸ್ರಾವವೂ, ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರವೂ ತಕ್ಕ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದ್ದಾಗ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೀರಿನ ಸ್ಪರ್ಶವಿರುವ ಜಾಗಿಗೆ ಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

(iii) ಮೂರನೆಯ ನಮೂನೆಯ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ :



ಮೂರನೆಯ ನಮೂನೆಯ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ

ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಕಲ್ಲಿನ ಒತ್ತು ಗೋಡೆಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಮಣ್ಣಿನ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಡುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರವುಳ್ಳ ನದಿಗಳನ್ನು, ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರದ ನಾಲೆಗಳು ದಾಟಬೇಕಾದಾಗ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ.

ನದಿಯ ಜಲಮಾರ್ಗ ಒಟ್ಟು 8 ಅಡಿಗಳು ಇರುವ ತನಕ ಮೊದಲನೆಯ ನಮೂನೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆ ನಮೂನೆ ನದಿಯ ಜಲಮಾರ್ಗ 8 ಅಡಿಯಿಂದ 54 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಇದ್ದಾಗ ಸೂಕ್ತವಾದುದು.

ಮೂರನೆ ನಮೂನೆಯನ್ನು ನದಿಯ ಜಲಮಾರ್ಗ 54 ಅಡಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಇದ್ದಾಗ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುವ ಮೇಲಂತರ : ನಿರ್ಮಾಣದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯ ತಳದ ಮಟ್ಟ ಎಷ್ಟೆಂಬುದನ್ನು ಮೊದಲು ನಿರ್ಧರಿಸಿ, ಅನಂತರ ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ತಳ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಬೇಕು. ಇವೆರಡೂ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ಎತ್ತರವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಾರದು. ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ನದಿಯ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಅಗಲದಷ್ಟೆ ಇರಬೇಕು. ಏನೇ ಆದರೂ ಇದರ ಅಗಲವನ್ನು ನದಿಯ ಅಗಲದ ಶೇ. 25 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಮಾಡಬಾರದು.

ಕಾಲುವೆಯ ತಳದ ಮಟ್ಟ ನದಿಯ ತಳದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಕಾರಣ, ನದಿಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಷ್ಟು ಜಲ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ನದಿಯ ಸ್ರಾವ ಗೊತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಅದರ ವೇಗವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು, ಜಲಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಗಣಿಸಬಹುದು. ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ಉದ್ದ ಮತ್ತು ಎತ್ತರವನ್ನು ಆಗಲೆ ನಿರ್ಧರಿಸಿರುವುದರಿಂದ, ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶವನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ನೆಲ ಮತ್ತು ಇತರೆ ನಿರ್ಮಾಣದ ವಿವರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ನದಿ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದರೆ ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ ಬಹಳ ದುಬಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ ನದಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಹೂಳು ಬಂದರೆ, ದ್ವಾರಗಳು ಅದರಿಂದ ಕಟ್ಟಿ ಹೋಗುವ ತೊಂದರೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ನದಿಯ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆ ಇದ್ದರೆ, ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ ಉತ್ತಮ ಜೊತೆಗೆ, ಪಾಯದ ಸ್ವಭಾವ, ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣ, ಚಿಲುಮೆಗಳ ಸಾಧ್ಯತೆ, ಇವೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧ್ಯವೆ ಅಲ್ಲವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಗೆ, ನಾಲೆಯ ತಳಮಟ್ಟ ನದಿಯ ತಳದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರಬೇಕೆಂದರೆ, ಸೇತುವೆ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಜಲಕ್ಷೇತ್ರ ಇರಬೇಕು. ನದಿ ತಳವನ್ನು ಆಳವಾಗಿ ಕೊರೆದು, ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ಜಲಾವಕಾಶವಿದ್ದರೆ, ಅಂತಹ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು, ಮೇಲಂತರದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಷ್ಟು ಕಷ್ಟವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನಾಲೆ ಎಲ್ಲಿ ಸಂಧಿಸಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಬೇರೆಯ ದೃಷ್ಟಿಗಳಿಂದಲೂ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

ಸೇತುವೆಯ ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದವರೆಗೆ ಪಾರ್ಶ್ವಜಾರುಗಳಿಗೆ ಕಲ್ಲುಹೊದಿಕೆ ಕೊಡಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಜಾಗ

ದಲ್ಲಿ ಜಲಕ್ಷೇತ್ರ ಸಂಕುಚಿತವಾಗುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ವೇಗ ತಕ್ಷಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಅಲ್ಲಿ ಸುಳಿಗಳೆದ್ದು ಆದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಕೊರೆತವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ದೊಡ್ಡನದಿಯಲ್ಲಿ ತಳದ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು ಬಹಳ ಖರ್ಚಿನ ವಿಷಯ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಿ ತಳದ ಹೂಳು ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೊ ಅಲ್ಲಿ ಸೈಫನ್ ಹೂಳಿನಿಂದ ಕಟ್ಟಿ ಹೋಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ದೊಡ್ಡ ನದಿಗಳ ಮೇಲೆ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ ಗಳನ್ನೆ (ಮಜಬೂತಾದ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ವೆಚ್ಚದಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗಿದ್ದಾಗ್ಯೂ) ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ನಾಲೆಯ ಜಲರಕ್ಕೆಗಳು ದಂಡೆಯೊಡನೆ ಬಲವಾದ ಬಂಧನ ವನ್ನು ಹೊಂದುವಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿರಬೇಕು. ಇವನ್ನು ಜಲಾಭೇದ್ಯವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡ ಬೇಕು. ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿದ ಹದಗೊಳಿಸಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ಪದರ ಸೋರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ತಳವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯ ಹೊದಿಕೆ ಯಿಂದ ಮುಚ್ಚಬೇಕು.

ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಯದ ಮಟ್ಟ ಅಸಮವಾಗಿರಬಾರದು. ಕಾರಣ, ಆಗ ಅಸಮವಾಗಿ ಕಟ್ಟಡ ಕೆಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಗುದ್ದುಗಂಬದ ದಪ್ಪ :

ಕಮಾನು ಜಿಗಿಯುವ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಇದರ ದಪ್ಪ

$= 2' + \frac{2}{10}$ ಕಮಾನಿನ ತ್ರಿಜ್ಯ $+ \frac{1}{10}$ ಕಮಾನಿನ ಏರು.

$$= 2' + \frac{2}{10} R + \frac{1}{10} r.$$

ಬ್ಲೈ ಪ್ರಕಾರ ಇದಕ್ಕೆ $\frac{1}{6}$ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಆಳವನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕು.

ಆಗ ಮೇಲಗಲ $= a = 2' + \frac{2}{10} R + \frac{1}{10} r + \frac{1}{6}$ ಸಂ.ಸ. ಆಳ.

ಗುದ್ದುಗಂಬದ ಇಳುಕು $= \frac{1}{25} \frac{\text{ಕಮಾನಿನ ಅಂತರ}}{\text{ಕಮಾನಿನ ಏರು}}$

ದಂಡೆಯ ಸೇರ್ಪಡೆಗಳು ಎರಡು ರೀತಿಯ ರೆಕ್ಕೆಗೋಡೆಗಳು : (i) ನದಿಯ ರೆಕ್ಕೆಗಳು (ii) ನಾಲೆಯ ರೆಕ್ಕೆಗಳು.

ನದಿಯ ರೆಕ್ಕೆ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುವ ಉದ್ದೇಶ ಮಣ್ಣಿನ ಜಾರುಗಳನ್ನು ತಡೆ ಹಿಡಿದು, ರಕ್ಷಿಸುವುದಲ್ಲದೆ, ಹತ್ತಿರ ಬರುವ ನೀರನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವೇಶಿಸು ವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ಜಿನುಗು ಪಥವನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಉದ್ದ ಮಾಡುವುದು.

ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಸೇತುವೆಯೊಳಗೆ ಅನುಮತಿಸುವ ವೇಗ 5 ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು ಅಥವಾ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನ ವೇಗದ ಎರಡರಷ್ಟು, ಯಾವುದು ಕಡಮೆಯೊ ಅದು. ಈ

ವೇಗವನ್ನು ಪಡೆಯಲು : (i) ಮೇಲ್ಕಾಲುವೆಯ ಸೇತುವೆಯ ಅಡ್ಡ ಭಾಗದ ತಳ ಜಾರನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕು ಅಥವಾ (ii) ಮೇಲ್ಕಾಲುವೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಾತವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

ಇಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ಭಾಗ ಕಡಮೆಯಾಗುವುದರಿಂದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ, ಅದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಸುಳಿಗಳೂ, ಹರಿತದ ಗೊಂದಲವೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ, ತೀರ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಅಡ್ಡಭಾಗವನ್ನು ಕಡಮೆಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಜಾಗವನ್ನು ಪಾರ್ಶ್ವಜಾರುಗಳನ್ನೊದಗಿಸಿ, ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ಕೊನೆಗಳಲ್ಲೂ 25 ಅಡಿ ತನಕ, ಕೊರೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಪ್ರವೇಶದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಏರುವಿಕೆ 0.2–0.25 ಅಡಿಯಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ನಿರ್ಮಾಣ : (ಅ) ಎಲ್ಲ ಗೋಡೆಗಳ ಒಳ ಮುಖಗಳಿಗೂ ಜಾರನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಯೊಡನೆ ಸರಿಯಾದ ಬಂಧನ ಉಂಟಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಜಾರುಗಳೆಂದರೆ 1″ ಅಥವಾ 1/2″ ದಿಂದ 2″ ತನಕ, ಪ್ರತಿ 1 ಎತ್ತರಕ್ಕೆ.

(ಆ) ಸೋರುವಿಕೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸೋರು ತಡೆಗೋಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಮಣ್ಣಿನ ರಚನೆಗೂ, ರೆಕ್ಕೆಗೋಡೆಗೂ ಇರುವ ಸಂದಿಯಲ್ಲಿ, ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡಗಳನ್ನು ನಾಲೆಯ ದಂಡೆಯ ಮಧ್ಯರೇಖೆಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು ಇವು 4′–6′ ತನಕ ದಂಡೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಚಾಚಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ಕಡೆಯ ಪಕ್ಷ ಸಂ.ಸ.ಮ.ದಮೇಲೆ 1′, ಎತ್ತರದವರೆಗೂ ಹೋಗಿರಬೇಕು. ಇವುಗಳ ಮೇಲಗಲ 2′ ಇದ್ದು, ಪಕ್ಕ ಜಾರು 1/8 ಇರಬೇಕು.

(ಇ) ಎತ್ತರವಾದ ಮಧ್ಯಗಂಬಗಳಿಗೆ ಸಣ್ಣಜಾರನ್ನು (1/6) ಕೊಟ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನೂ ಉತ್ತಮವಾದ ಆಕಾರವನ್ನೂ ಒದಗಿಸಬಹುದು.

ಜಲಾಭಿಮುಖ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ, ಮಧ್ಯ ಕಂಬಗಳ ತುದಿಗಳಿಗೆ 'ಜಲಛೇದಕ'ಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಇವು ವೃತ್ತಾಕಾರದಲ್ಲಿರಬಹುದು.

ಜಲವಿಮುಖ ಕಡೆಯಲ್ಲಿ, ಮಧ್ಯ ಕಂಬಗಳ ತುದಿಗಳಿಗೆ 'ಜಲಸುಕರ'ಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಇವೂ ನಕಾಸೆಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಧವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ ಅಥವಾ ಖಂಡವೃತ್ತಾಕಾರವಾಗಿ ಇರುತ್ತವೆ.

ಮೇಲ್ದಪ್ಪ,ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ $s/10$ ಇಂದ $s/5$ ವರೆಗೆ ಇರಬೇಕು.ಇಲ್ಲಿ s ಅಂದರೆ ದ್ವಾರದ ಅಂತರ(ಅಂಕಣ). ಗುದ್ದು ಮಧ್ಯಕಂಬಗಳಿಗೆ ಪಕ್ಕ ಜಾರುಗಳು 1/6 ಇರುತ್ತವೆ.

(ಈ) ಟ್ರಾಟ್‌ವೈನ್ ಸೂತ್ರ : ಗುದ್ದು ಕಂಬದ ಮೇಲಗಲ,

$$t = \frac{R}{5} + \frac{r}{10} + 2'$$

ಬ್ಲೈ ಇದಕ್ಕೆ 1/5 ಸಂ. ಸ. ಆಳವನ್ನು ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಒಳಮುಖದಲ್ಲಿ 1/8 ರಿಂದ 1/6 ರಷ್ಟು ಜಾರನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹದಮಾಡಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣನ್ನು ತುಂಬಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ದಮ್ಮಸ್ಸು ಮಾಡಬೇಕು.

(ಉ) ರೆಕ್ಕೆಗೋಡೆ : ಇದು ನಾಲೆಯ ದಂಡೆಯ ತೂಕವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಿರಬೇಕು ಮತ್ತು ನದಿಯ ನೇರ ನುಗ್ಗುವಿಕೆಯಿಂದ ಆಚೆ ಇರಬೇಕು.ರೆಕ್ಕೆಗೋಡೆಯ ಅಡ್ಡ ಭಾಗದ ಸರಾಸರಿ ದಪ್ಪ ಪೂರ್ಣ ಎತ್ತರದ 3/11 ರಷ್ಟು. ಇಟ್ಟಿಗೆ ಕಟ್ಟಡವಾದರೆ ಅದು 1/3 ಎತ್ತರದಷ್ಟು ಇರಬೇಕು. ರೆಕ್ಕೆಗೋಡೆಯ ಕೋಚು 1/3 ಇರಬೇಕು.

(ಊ) ಕಮಾನಿನ ದಪ್ಪ : ಮೋಲ್ಸ್‌ವರ್ತ್ ಸೂತ್ರ : $t = n\sqrt{r}$ ಇಲ್ಲಿ t =ದಪ್ಪ, $n = 0.4 + 0.2\,(d-2)$. ಇಲ್ಲಿ d = ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಆಳ. n ಎಂಬುದು 0.4 ರಿಂದ 0.5 ರವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. r = ಕಮಾನಿನ ತ್ರಿಜ್ಯ.

(ಋ) ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ಕೈಪಿಡಿ ಗೋಡೆಯು ಸಂ. ಸ. ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತಿರಬೇಕು.

ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ

ನದಿಯ ತಳಮಟ್ಟವನ್ನು ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿಳಿಸಿ, ಅದರಿಂದ ಆಚೆಗೆ ಅದನ್ನು ಮೊದಲ ಮಟ್ಟಕ್ಕೇ ಏರಿಸಿ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಗೆ ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದರಲ್ಲಿ ನದಿಯ ನೀರು ತಲೆಕೆಳಕಾದ ಸೈಫನ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ನೆಲಗಾಲುವೆಯ ನೆಲಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತಲಾವಕಾಶ (ಮೇಲಂತರ) ಇರಬೇಕು. ಇದು ಕಡೆಯ ಪಕ್ಷ 3′ ಅಥವಾ ಕಿರುಸೇತುವೆಯ ಎತ್ತರದ 1/2 ರಷ್ಟೊ (ಯಾವುದು ಕಡಮೆಯೊ ಅದು) ಇರಬೇಕು. ಈ ತಲಾವಕಾಶ ಹೂಳು ಜಲಾವಕಾಶವನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಆವಶ್ಯಕ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ತೇಲಿಬರುವ ಮರದ ತುಂಡುಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳು ಜಲಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಬಂದು ಅನಂತರ, ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆಯಾಗತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ದ್ವಾರದಲ್ಲಿ ವೇಗವನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಮಾಡಿ, ಅಡ್ಡಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಇಳಿಸಿ, ಹೂಳು ಮುಂತಾದವು ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು:

(i) ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪಾತವನ್ನು ಲಂಬವಾಗಿಡಬಹುದು.

(ii) ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಏರುವ ಭಾಗ ಜಾರಿನಲ್ಲಿಯೆ ಇರಬೇಕು. ಹೀಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಹೂಳು, ಮರಳು ಮುಂತಾದವು ಜಾರಿನ ಮೇಲೆ ಉರುಳಿಹೋಗಿ ಆಚೆ ಸಾಗಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಜಾರು 4 ರಲ್ಲಿ 1 ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರಬಾರದು.

(iii) ಬೀಳು ಗೋಡೆಗೂ ಮತ್ತು ಸೇತುವೆಯ ಮುಖಕ್ಕೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ

ತೊಟ್ಟಿಯ ಅಗಲ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಸೇತುವೆಯ ನೆಲ ಮಟ್ಟಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಷ್ಟಿರಬೇಕು.

(iv) ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಬರಬಹುದಾದ ಮೇಲೊತ್ತಡಗಳಿಗೂ ಸರಿಯಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ಮೇಲೊತ್ತಡದ ಕಾರಣಗಳೆಂದರೆ :

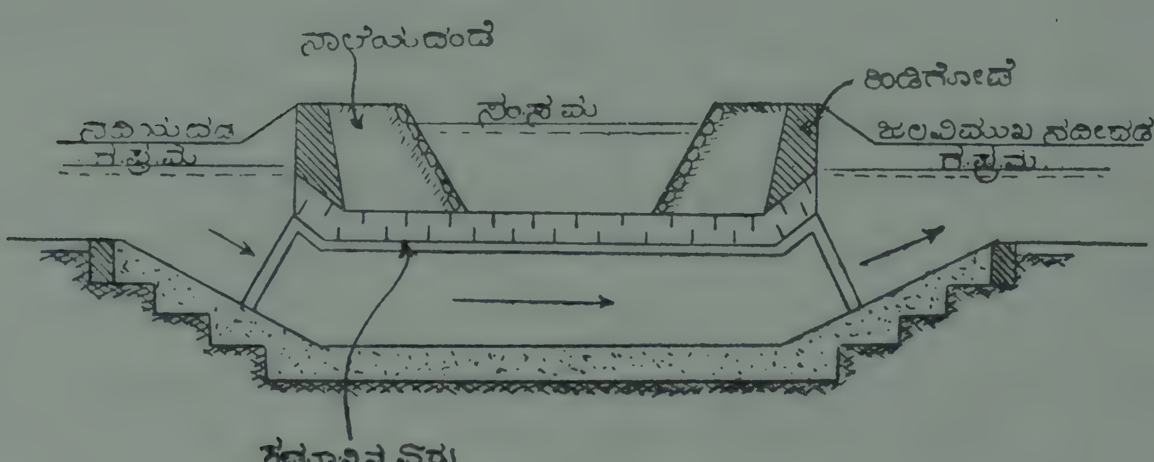
(ಅ) ನದಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಭೂಜಲವಿರುವುದು. ನದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯದೆ ಇರುವಾಗ, ಸೈಫನ್‌ನ ತಳದಲ್ಲಿ ಹೂಳಾಗಲಿ, ನೀರಾಗಲಿ ಇಲ್ಲದಿರುವಾಗ, ಭೂಜಲವು ನದಿಯ ತಳಮಟ್ಟಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದರ ಮೇಲೊತ್ತಡ ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(ಆ) ನಾಲೆಯ ನೀರು : ಒತ್ತಡ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಭರ್ತಿ ನೀರಿದ್ದಾಗ ಮತ್ತು ನದಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿಲ್ಲದಿರುವಾಗ ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ಇಳಿಸಲು ಈ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕು :

(ಅ) ನಾಲೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಹದಮಾಡಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಒಂದು ನೆಲಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಜಲಾಭಿಮುಖ ಮತ್ತು ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಒಸರುವಿಕೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

(ಆ) ಸೇತುವೆಯ ಮಧ್ಯ ಕಂಬಗಳ ಮಧ್ಯೆ ತಲೆಕೆಳಗು ಕಮಾನುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದರೆ ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನೆಲ್ಲ ಈ ಕಮಾನುಗಳು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ.



ನಾಲೆಯನ್ನು ನದಿಯ ಕೆಳಗೆ ಸಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋದರೆ, ಆಗ ಆ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಕೆಳಗಾಲುವೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯ ತಳಮಟ್ಟ ನದಿಯ ತಳಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು, ನಿಯೋಜನೆಯ ನಿಯಮಗಳು ಇವೆಲ್ಲಾ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಗಳಿಗೆ ಇದ್ದಂತೆಯೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಕೆಳಗಾಲುವೆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯ ತಳಮಟ್ಟವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಬೇಕಾಗಿ ಬಂದು ಆಗ ನಾಲೆಯ ನೀರು ತಲೆಕೆಳಗಾದ ಸೈಫನ್‌ನಲ್ಲಿ ಹರಿಯಬೇಕಾದರೆ, ಆ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಸೈಫನ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಕೆಳಗಾಲುವೆ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಒಂದು ಸೇತುವೆಯಂತಿದ್ದು,

ಅದರ ಕೈಪಿಡಿ ಗೋಡೆಗಳು ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಶಕ್ಯವಾಗುವಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಅಷ್ಟೆ.

ನಿರ್ಮಾಣದ ವಿವರಗಳು

(i) ನಿಯೋಜನೆ ಮಾಡುವ ಮುನ್ನ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ವಿಭಾಗ ಲೆವೆಲ್‌ಮಾಡಿ, ನಕ್ಷೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಟ್ಟು ಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇದರಲ್ಲಿ ನದಿಯ ತರಪೇತಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು, ಮೋಟುಗೋಡೆಗಳು, ಚಾಚುಗೋಡೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಗುರುತಿಸಬೇಕು.

(ii) ಸೂಕ್ತವಾದ ತರಪೇತಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನಿಯೋಜಿಸುವುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ.

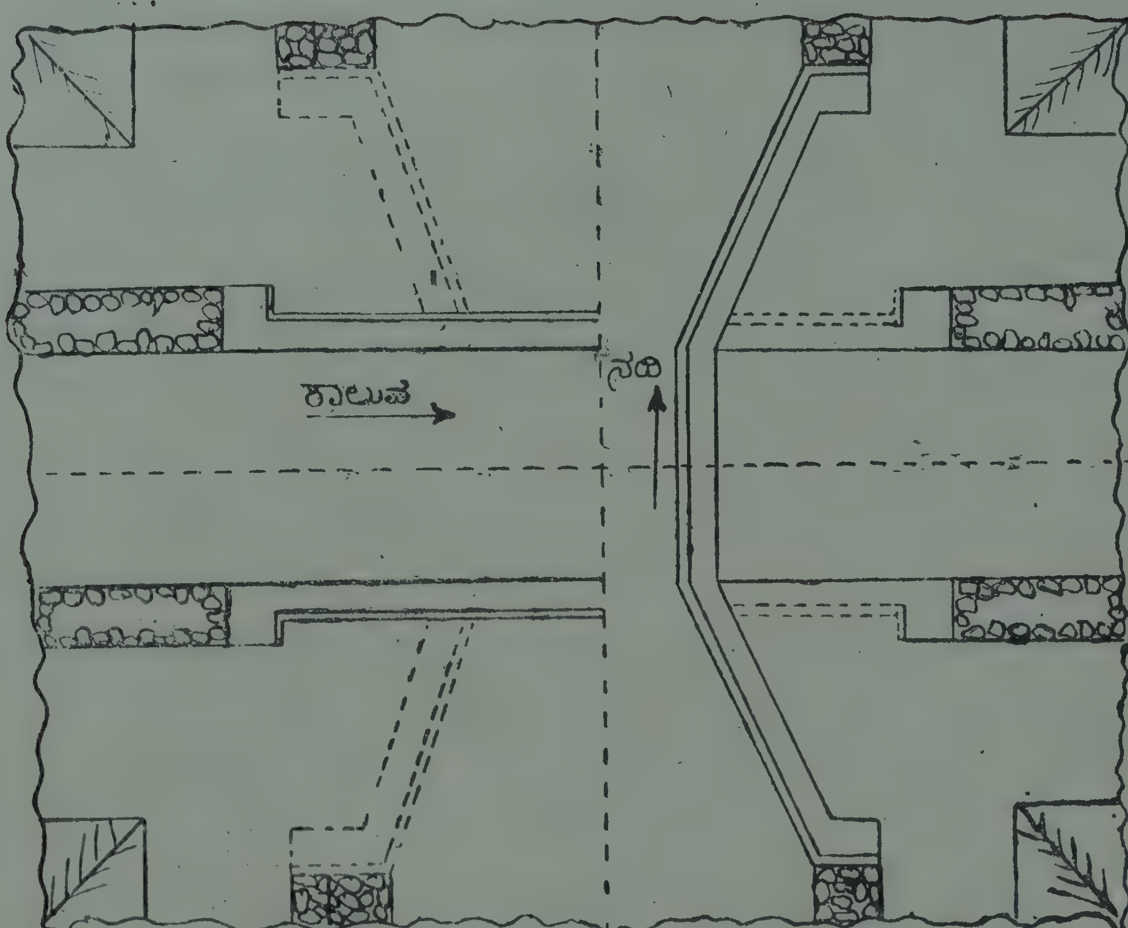
(iii) ಎಲ್ಲಿ ಸಾಧ್ಯವೊ ಅಲ್ಲಿ ಪಾಯ ದಟ್ಟವಾದ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನದಾಗಿರಬೇಕು. ಇದು ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯವಾಗದಿದ್ದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಬಾವಿ ಪಾಯಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

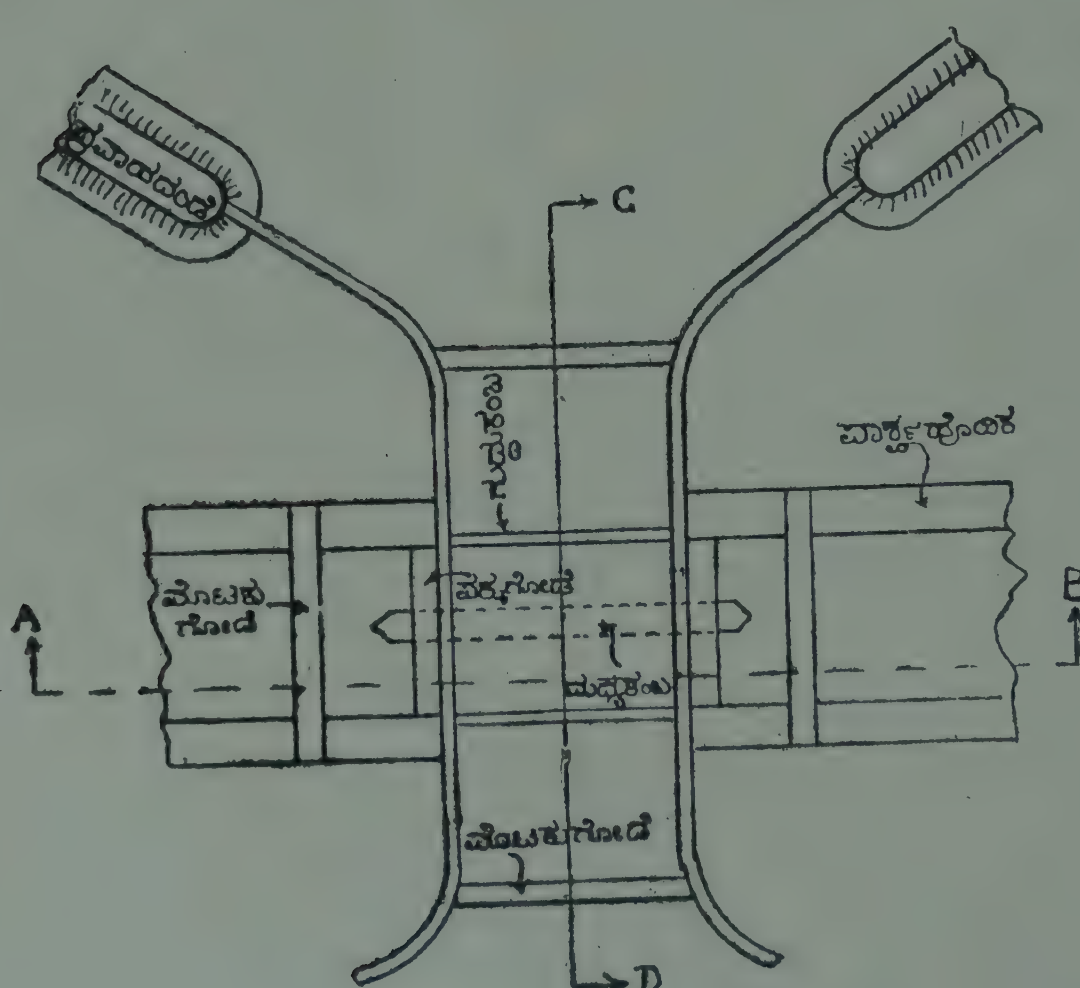
(iv) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಝರಿ ಬಹಳ ಕಾಲ ಬತ್ತಿರುತ್ತದೆ, ನಾಲೆ ತುಂಬಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಸಿಡಿತದ ಒತ್ತಡವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನದಿಯ ತಳದ ದಪ್ಪ (ನೆಲದ ದಪ್ಪ)ಸಾಕಷ್ಟಿರಬೇಕು.

ನಿರ್ಮಾಣ ಮಜಬೂತಾಗಿದ್ದು, ಒಳ್ಳೆಯ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರಬೇಕು ರೆಕ್ಕೆಗೋಡೆಗಳನ್ನು ನಾಲೆಯ ದಂಡೆಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ದೂರ ಒಯ್ದು ಅವುಗಳ ಸುತ್ತ ಪ್ರವಾಹ ಹರಿಯುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕು. ಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ನದಿಗಳು ಎದುರಾಗುವ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬೇಕು.

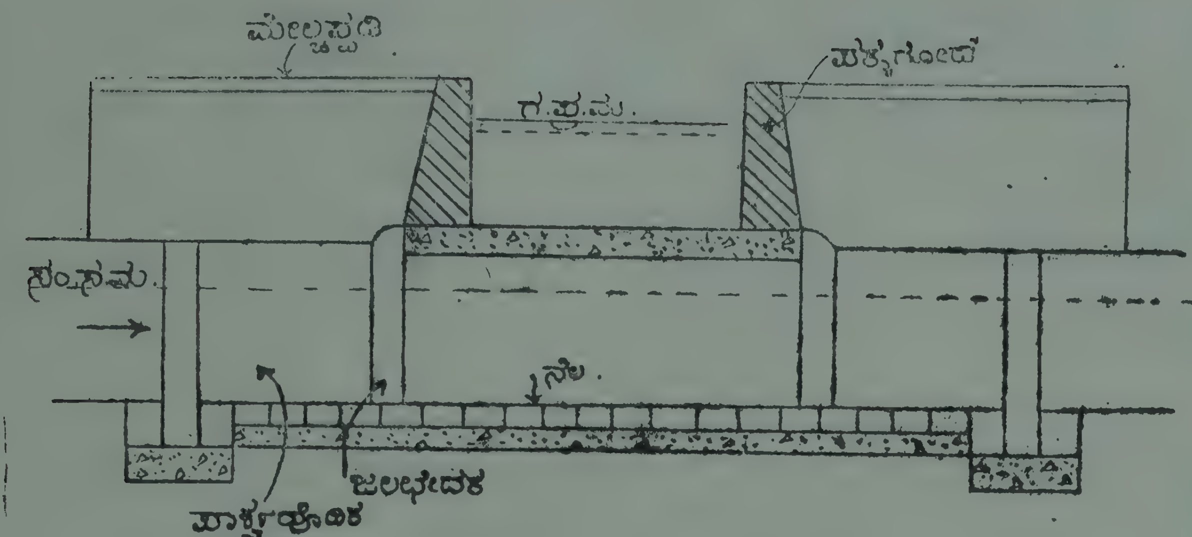
(v) ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ತುಂಬ ಹೂಳು ಇದ್ದರೆ, ಜಾರುಳ್ಳ ಆಗಮಿಸುವ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ತಳವನ್ನು, ಪಾರ್ಶ್ವಗಳನ್ನೂ ಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಅಗತ್ಯವಾದ ಮೊಟಕು ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

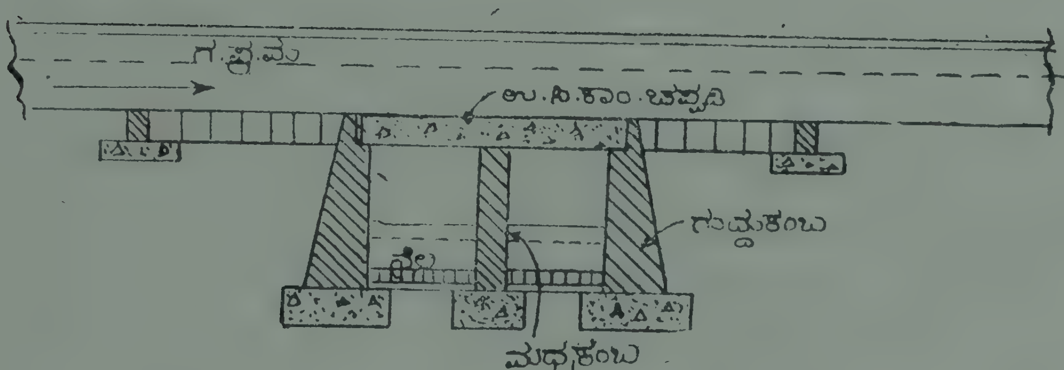
(vi) ಕೆಳಗಾಲುವೆಯೊಡನೆ ನಾಲಾಪಾತವನ್ನೂ ಸೇರಿಸುವಂತಿದ್ದರೆ, ಜಲಾಭಿಮುಖ ಜಾರನ್ನು ಹದಮಾಡಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ನೆಲಹೊದಿಕೆಗಳಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು (ಚಿತ್ರಗಳು : ಪು.೧೮೨, ೧೮೩).





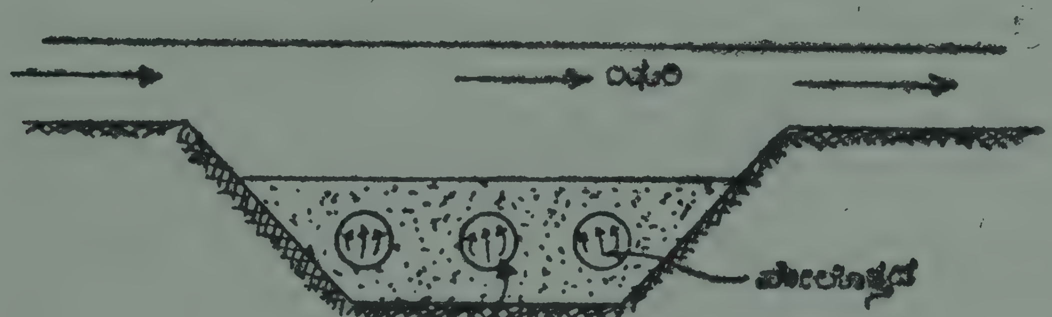
ನಕ್ಷೆ





ನಾಲಾ ಸೈಫನ್‌ಗಳು

ನಾಲೆಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ನದಿಯ ಸ್ರಾವ ಬಹಳ ದೊಡ್ಡದಾಗಿದ್ದರೆ ಈ ಮಾದರಿಯ ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು. ಇಂತಹವುಗಳ ಮುಖ್ಯ ಅನುಕೂಲ ಎಂದರೆ, ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯಲ್ಲಿಯಂತೆ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆಯ ತೊಂದರೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ತಲಾಂತರದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ನದಿಯನ್ನು ಸಮೀಪಿಸುವ ನಾಲೆಯು ಮಾತ್ರ ದಂಡೆಯಲ್ಲಿರದೆ ತೋಡಿನಲ್ಲಿರಬೇಕು.



ನಾಲಾ ಸೈಫನ್

ಸೈಫನ್ ಕಮಾನುಗಳ ಮೇಲೆ ಬರುವ ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ತಡೆಯಬಹುದು :

(i) ಕೊಳವೆಗಳ ಸುತ್ತ ದಪ್ಪವಾದ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡವನ್ನೊದಗಿಸಬೇಕು.

(ii) ಕಮಾನಿನ ನೆತ್ತಿಯನ್ನು ಪಾಯದ ಬುಡಕ್ಕೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸ

ಬಹುದು. ಈ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ಸಿಮೆಂಟಿನಿಂದ ಗ್ರೌಟ್ ಮಾಡಬೇಕು ಇಲ್ಲವೆ ಒಂದು ಪದರ ಬಿಟುಮೆನ್ನನ್ನು ಸವರಬೇಕು.ಇದರಿಂದ ಅವು ತುಕ್ಕುಹಿಡಿದು ಹಾಳಾಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

(iii) ಸೈಫನ್ ಕೊಳವೆಯನ್ನೆ ಉಕ್ಕನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನಿಂದ **ಮಾಡಬಹುದು.**

(iv) ಕೆಲವೆಡೆ ದಪ್ಪವಾದ ಎರಕಹೊಯ್ದ ಕಬ್ಬಿಣದ (ತಾಂಡವಾಳದ) ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಹೊರಕ್ಕೆ ಒಂದು ಪದರ ಕಾಂಕ್ರೀಟನ್ನೊದಗಿಸಿ, ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

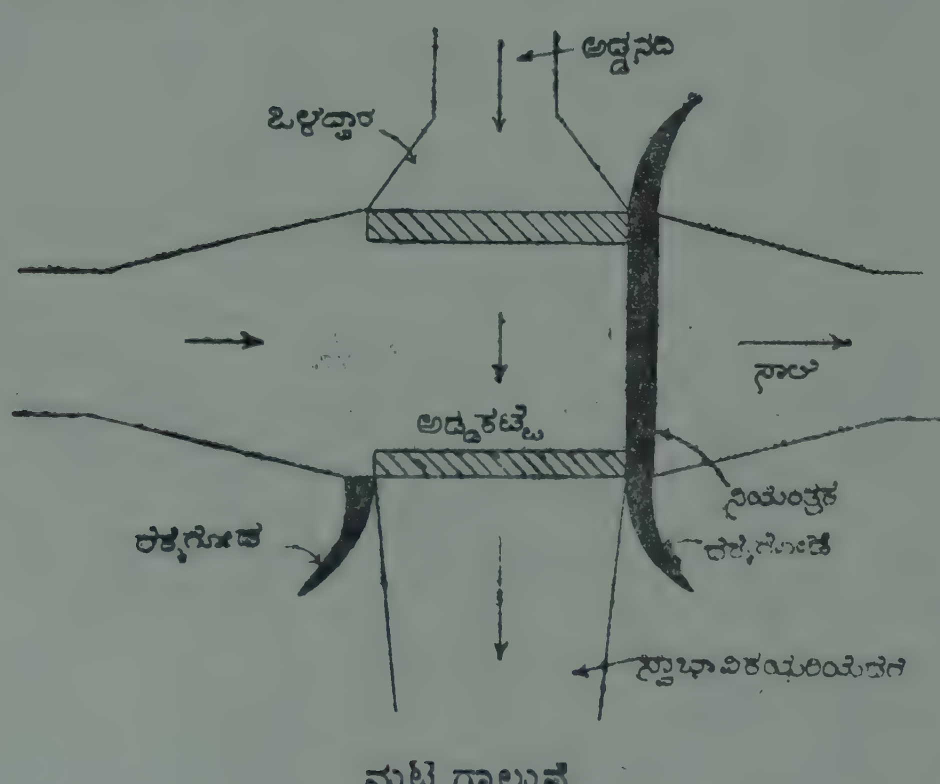
ಮಟ್ಟ ಗಾಲುವೆ

ಒಂದು ನಾಲೆಯನ್ನು ಒಂದು ನದಿಯ ಮೂಲಕ ಅಥವಾ ಅದೇ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಸಿದರೆ ಆಗ ಮಾಡುವ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಟ್ಟಗಾಲುವೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ನದಿಯ ನೀರು ಪ್ರವೇಶಮಾರ್ಗದ ಮುಖಾಂತರ ಕಾಲುವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ನಾಲೆಗೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಬಿಡಬಹುದು :

(೧) ನದಿಯ ನೀರು ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ

(೨) ಅದು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ತರದೇ ಇದ್ದಾಗ.



ಮಟ್ಟಗಾಲುವೆ

ಮಟ್ಟಗಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ನದಿಯ ನೀರು ಕಾಲುವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಕಾಲುವೆಯ ನೀರು ನದಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಹುದು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಸಂಗಮ ಸ್ಥಾನದಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನೊ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನೊ ಅಥವಾ

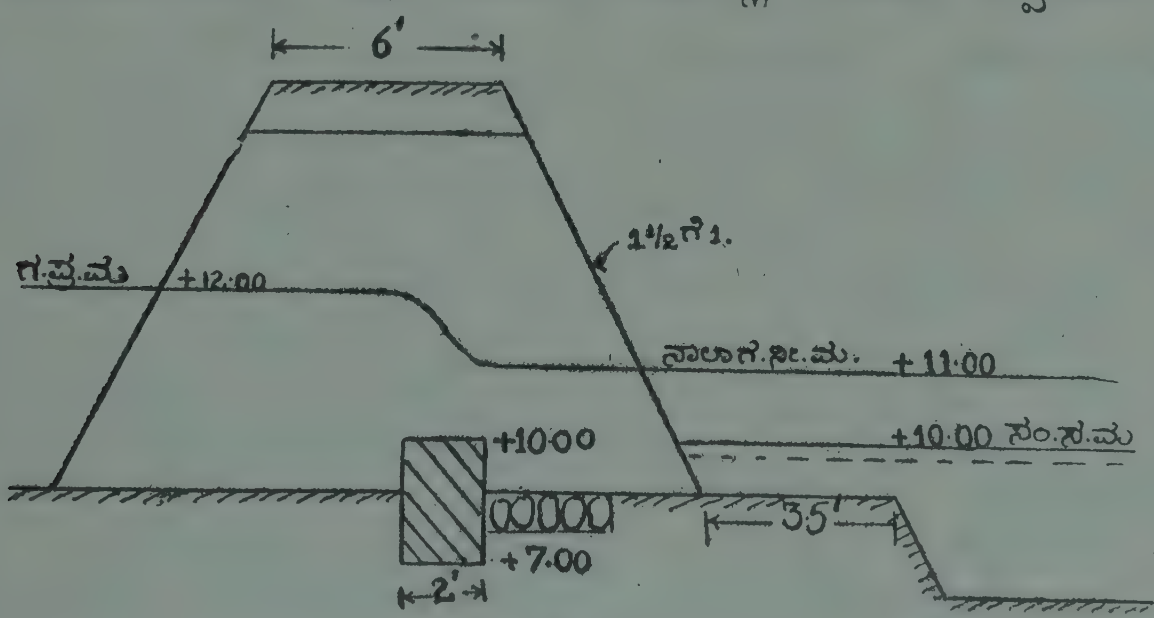
ಬೀಳುವ ಕದಗಳಿರುವ ಒಂದು ಘಟ್ಟವನ್ನೊ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಂಗಮದಿಂದ ಕೆಳಗೆ, ನಾಲೆಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಮಟ್ಟಗಾಲುವೆಯ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಶಿರನಿರ್ಮಾಣಗಳ, ಅಂದರೆ ನದಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಟ್ಟುವ ನಿಯಂತ್ರಕವಿರುವ ತಿರುಗು ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯಂತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಒಳಜಾರಿನಲ್ಲಿ ನದಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಮಟ್ಟಗಾಲುವೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನಾಲೆ ನೀರಾವರಿ ನೀರಿನ ಬಹುಭಾಗವನ್ನು ಹೊತ್ತು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ನದಿಯ ನೀರು ಸಹಾಯಕವಾಗಿ ಬಂದು ಸೇರುತ್ತದೆ. ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟ ನಾಲೆಯ ಸಂ.ಸ.ಮ. ಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಹೋದಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿನ ಹೂಳು ಮತ್ತು ಪ್ರವಾಹದ ನೀರು ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಜಲಾಭಿಮುಖವಾಗಿ ಸಾಗುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ, ಒಳಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಂತ್ರಕ ಸಾಧಾರಣವಾದ ಪ್ರಧಾನ ತೂಬಿನಂತಿರುತ್ತದೆ. ನದಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕೊಡುವ ತಿರುಗು ನಿರ್ಮಾಣ ಒಂದು ತೆರೆದ ನಿಯಂತ್ರಕವೊ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯೊ, ನೆತ್ತಿಕದವಿರುವ ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದಿರುವ, ಅಥವಾ ಕದಗಳಿರುವ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ನಿರ್ಮಾಣವೊ ಆಗಿರಬಹುದು.

ಮಟ್ಟಗಾಲುವೆಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ಗಾತ್ರದ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಎಷ್ಟೋ ಕಡೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ದೊಡ್ಡನದಿಗಳನ್ನು ನಾಲೆಗಳು ಹಾಯಬೇಕಾದಾಗ, ಸೈಫನ್ ಅಥವಾ ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ಖರ್ಚು ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಇವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರವೇಶ ಮಾರ್ಗಗಳು ಮತ್ತು ನಿರ್ಗಮನ ಮಾರ್ಗಗಳು : ಅಡ್ಡನದಿ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಒಳಮಾರ್ಗದ ಮುಖಾಂತರ ನಾಲೆಯ ಒಂದು ಕಡೆಯಿಂದ ಒಳಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟು, ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಹೊರಮಾರ್ಗದಿಂದ ಅಷ್ಟೇ ನೀರನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಬಹುದು. ಮಟ್ಟಗಾಲುವೆಯೆಂದರೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ, ನಾಲೆಯ ತಳಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ತಮ್ಮ ಹೊಸ್ತಿಲನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಪ್ರವೇಶ ಮಾರ್ಗ ಮತ್ತು ಹೊರಮಾರ್ಗಗಳು.

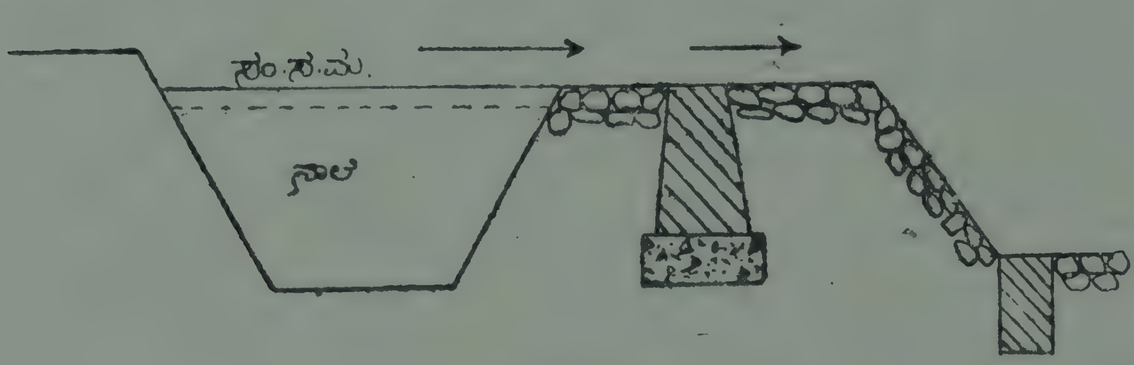
ಒಳಮಾರ್ಗಗಳು : ಇವು ನಾಲೆಯ ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ ದ್ವಾರಗಳು. ಈ



ಒಳಮಾರ್ಗ

ದ್ವಾರಗಳ ಮೂಲಕ ಮೇಲಿನ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಹರಿದು ಬರುವ ನದಿಯ ನೀರು ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಝರಿಯು ಆಳವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ (2′ ಗಿಂತ ಕಡಮೆ) ಅಥವಾ ಬರಿಯ ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರನ್ನುಮಾತ್ರ ಒಳಕ್ಕೆ ಬಿಡಬೇಕಾಗಿದ್ದರೆ. ಈ ಪ್ರವೇಶಮಾರ್ಗವನ್ನು ಒಂದು ತಗ್ಗಿನ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯಂತೆಯೊ, ಬರಿಯ ಒಂದು ಹಾಸುಗಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟೊ ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು. ಈ ತಗ್ಗು ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯ ನೆತ್ತಿಯು ಗ.ಪ್ರ.ಮ.ಕ್ಕಿರಬಹುದು. ನೀರನ್ನು ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಮೆಟ್ಟಲುಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಕಳುಹಿಸಬಹುದು. ನಾಲೆಯ ಒಳಭಾಗ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಿರಬೇಕು. ನದಿಯ ತಳದ ಮಟ್ಟ ನಾಲಾ ತಳಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಎತ್ತರವಿದ್ದಾಗ ಈ ಒಳಮಾರ್ಗಗಳು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲಕರವಾದವು.

ಹೊರಮಾರ್ಗಗಳು : ಇವು ನೀರಿನ ಪಾರು ಮಾರ್ಗಗಳು. ಇವುಗಳ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟ ನಾಲೆಯ ಸಂ.ಸ.ಮ. ಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಕದಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಬೇಕಾದಾಗ ಮುಚ್ಚಿ, ತೆಗೆದು ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ಕದಗಳಿಗೆ ಕೆಳಗೈತಿರುಗಣೆ ಹಾಕಿ ಸಿಕ್ಕಿಸಿರಬಹುದು ಮತ್ತು ಸರಪಣಿಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವನ್ನು ಎತ್ತಿ ನೇರವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಬಹುದು.



ಹೊರಮಾರ್ಗಗಳು

ಹೊರಮಾರ್ಗದ ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತಳದ ಮೇಲೆ ಸರಿಯಾದ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಕೊರೆತದಿಂದ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು.

ಹೊರಮಾರ್ಗಗಳನ್ನು ನಾಲೆಯ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ, ಒಳಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಎದುರಾಗಿ, ಇಲ್ಲವೆ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಅವು ಮಟ್ಟ ಪಾರುಗಳಾಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಗಳೊ, ದ್ವಾರಗಳಿರುವ ತೂಬೋ ಆಗಿರಬಹುದು.

ಹೊರಮಾರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ : (i) ಮೇಲ್ಮೈ ಹೊರಮಾರ್ಗಗಳು.

(ii) ಪಾರುಗಳು ಇಲ್ಲವೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರಿನ ತೂಬುಗಳು.

(i) ಇವು ಕೇವಲ ಸಾಧಾರಣ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಗಳು ಅಥವಾ ಮಟ್ಟ ಪಾರುಗಳು. ಇವುಗಳಿಂದ ನೀರು ನೆತ್ತಿ ಮಟ್ಟ ಅಂದರೆ ಕಾಲುವೆಯ ಸಂ.ಸ.ಮ.ಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಇಡುವುದು ಉತ್ತಮ.

(ii) ಈ ನಮೂನೆಯಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿ ದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಅವುಗಳ

ಹೊಸ್ತಿಲನ್ನು ನಾಲೆಯ ತಳಮಟ್ಟಕ್ಕಿಡುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ನಾಲೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಖಾಲಿಯಾಗಿ, ಆದರ ತಳದ ಮೇಲಿನ ಹೂಳೂ ಕೊಚ್ಚಿ ಹೋಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಹೊರ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡ ನದಿ ನಿರ್ಮಾಣದ ಶಿರದ ಬಳಿಯೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಪ್ರದೇಶ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಹೊರ ಮಾರ್ಗದ ಸ್ರಾವ ಶಕ್ತಿ ಮುಖ್ಯ ನಾಲೆಯ ಶಕ್ತಿಯ ಅರ್ಧದಷ್ಟು ಎಂದು ಭಾವಿಸಬೇಕು. ಈ ಹೊರ ಮಾರ್ಗಗಳು ಏಕ ದಂಡೆ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಬಲು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಮಟ್ಟಗಾಲುವೆಗಳ ನ್ಯೂನತೆಗಳು :

(i) ಅವು ನಾಲೆಗೆ ತುಂಬಾ ಹೂಳನ್ನು ತಂದುಹಾಕುತ್ತವೆ.

(ii) ಹೊರಮಾರ್ಗದ ದ್ವಾರಗಳ ಕದಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ತೆಗೆಯಲು ಒಬ್ಬ ಚಾಲೂದಾರನಿರಬೇಕು.

ಅದರ ಉಪಯೋಗಗಳು : (i) ಇವು ಅಡ್ಡ ನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿಗಿಂತ ಸೋವಿಯಾದವು.

(ii) ನದಿ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಹೂಳು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಬಂದ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

(iii) ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆಯ ಖರ್ಚು ಎಲ್ಲಿ ಬಹಳ ದುಬಾರಿಯೊ ಅಲ್ಲಿ ಮಟ್ಟಗಾಲುವೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

೧೮ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು

ಸ್ವಲ್ಪ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ನೀರು ಜೋರಾಗಿ ಮಳೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಬರುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿಗೆ ಮುಂಚೆ ಈ ಮಳೆಯ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಮಾರ್ಗಗಳು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಬಂದಮೇಲೂ ಆ ನೀರನ್ನು ಅದೇ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ಸಾಗಿಸಬಹುದು. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಕರಗಳನ್ನು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ತಡೆಹಿಡಿಯಬಾರದು. ಎಲ್ಲಿ ಆವಶ್ಯಕವೊ ಅಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡ ನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು. ಚಪ್ಪಟೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಅಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾಗಿರದೆ, ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ನೀರು ನಿಂತು ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಭೂಮಿ ಶುಷ್ಕ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ನಾಲಾಯಕ್ಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಮಳೆ ಬೀಳುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ತೇವ ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ (ತರಿ) ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಭೂಮಿಯಿಂದ ಕೃತಕವಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಹಾಕಿ

ದರೆ ಅದು ಹೆಚ್ಚು ಮಳೆ ಬೀಳುವ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೂ ವ್ಯವಸಾಯ ಯೋಗ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ವ್ಯವಸಾಯಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈಗಿರುವ ಗಟಾರಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡದು ಮಾಡಿ ಇಲ್ಲವೆ ಹೊಸ ಗಟಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಇದು ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ.

ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಶಿರ : ನೀರು ಸೇರುವ ನೀರಿನ ಆಕರದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಭೂಮಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಶಿರವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದು ಸಾಕಷ್ಟಿದ್ದರೆ, ಹೂಳು ಸೇರದಿರುವಂತಹ ವೇಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೋಗುವ ಗಟಾರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಈ ವೇಗ ಗಟಾರದ ಅಂಚುಗಳನ್ನೂ, ತಳವನ್ನೂ ಕೊರೆಯದಿರುವಷ್ಟು ಇರಬೇಕು.

ಗಟಾರಕ್ಕೆ ಕೊಡುವ ಗರಿಷ್ಠ ಮೇಲ್ಮೈ ಜಾರು ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಶಿರ ವನ್ನು, ನೀರು ಹರಿಯುವ ದೂರದಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದರೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಗಟಾರದ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ಶಿರ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ, ಬಹಳ ತೊಂದರೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ನದಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವಂತಿದ್ದರೆ ಗಟಾರದ ನೀರು ಬೀಳುವ ಜಾಗವನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಕೆಳಗಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ, ಗಟಾರದ ಜಾರನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ನೀರು ಬೀಳುವುದು ಸಮುದ್ರಕ್ಕೋ, ಒಂದು ಕೊಲ್ಲಿಗೊ ಆಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿದಿನದ ಸರಾಸರಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸರಾಸರಿ ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಅದು ಜಾಸ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಟಾರದ ಜಾರನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಒಂದೇ ವಿಧಾನವೆಂದರೆ ಅದರ ಪಥ ವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಗಟಾರದ ಮೇಲ್ಮೈ ಮಟ್ಟ ವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವುದು. ಎರಡನೆಯ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದರೆ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ಪ್ರದೇಶದ ತಗ್ಗು ಭಾಗಗಳು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಹೊರಗೆ ಉಳಿಯುತ್ತವೆ.

ಗಟಾರದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಬದಲಾಗುವುದರಿಂದ ಮತ್ತು ಚಪ್ಪಟೆ ಪ್ರದೇಶ ಗಳಲ್ಲಿ ಜಾರು ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ, ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೊಂಡು, ಹುಲ್ಲು ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ತೀರ ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡುವುದೇ ಕ್ಷೇಮ.

ಝರಿಯ ನೀರಿನ ಏರಿಳಿತದಿಂದ ಹೂಳು ತಳ ಸೇರುವುದು ಮತ್ತು ಜೊಂಡು ಬೆಳೆಯುವುದು ತಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಬಹಳ ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಗಟಾರ ಗಳ ಕೊನೆಯ ಭಾಗಗಳು ಅಲೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಉತ್ತಮ.

ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ, ನೀರು ಬೀಳುವ ಜಾಗದ ಮಟ್ಟವು ಅಲ್ಲಿಯ ದಿನದ ಸರಾಸರಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವೆಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು.

ಗಟಾರದ (ಜಲವಾಹಕದ) ತಳಜಾರು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ಮೇಲ್ಮೈ ಜಾರಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಆಳ ಕಾರ್ಯರೂಪದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಾದ ಭೂಜಲದ ಮಟ್ಟ, ತೋಡುವಿಕೆಯ ಶ್ರಮ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಎಲ್ಲಿ ಗಟಾರ ಉಬ್ಬರದ ಬಳಿ ಹರಿಯುತ್ತದೊ, ಅಲ್ಲಿ ಗಟಾರದ ಬಾಲದ ಭಾಗವನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಆಳ ವಾಗಿ ತೋಡುವುದು ಉತ್ತಮ ಆಗ ಉಬ್ಬರದ ಪರಿಣಾಮ ಬಹಳ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಟಾರ ಬೀಳುವ ಜಾಗವನ್ನು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ಕೃತಕವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುವುದಕ್ಕಿಂತ (ಇದು ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನದಾದರೂ) ನದಿ ಸಮುದ್ರವನ್ನು ಸೇರುವ ಉಬ್ಬರದ ಅಳಿವೆಯಲ್ಲಿ ಆಯ್ಕೆಮಾಡುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಗಟಾರದ ದಡಗಳು : ಗಟಾರಗಳಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಭೂಮಿಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ, ಮಳೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನೀರೆಲ್ಲ ಹರಿದು ಇದಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಂತಿರಬೇಕು. ಕೆಲವು ತಗ್ಗಾದ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಗಟಾರಗಳ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ತೋಡುಮಣ್ಣಿನಿಂದ ದಂಡೆಗಳನ್ನುಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಂತಹ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಮಳೆಯ ನೀರು ಪ್ರವೇಶಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ದ್ವಾರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಗಟಾರಗಳ ಬಾಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಭೂಮಿಗಿಂತ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ. ಈ ಭೂಮಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸದಿದ್ದರೇನೊ ಸರಿ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ದಂಡವಾದ ನೀರು ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಹರಡುವುದನ್ನು ತಡೆಯಬೇಕು.

ಗಟಾರಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾದ ದಂಡೆಗಳಿರಲಿ ಅಥವಾ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ದಂಡೆಗಳಿರಲಿ, ಹೊರ ಅಂಚಿನಿಂದ ಅವಕ್ಕೆ ಅಗಲವಾದ ಅಂಚುಚಾಚುಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಆಗ ಅತಿಯಾದ ಪ್ರವಾಹ ಬಂದಾಗಲೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಜಲಾವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ಅದಲ್ಲದೆ ಒಂದು ವೇಳೆ ಗಟಾರಗಳನ್ನು ಅಗಲಿಸುವ ಉದ್ದೇಶವಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೂ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಟಾರಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ವಿಭಾಗಗಳಿವೆ :

(i) ಮೇಲ್ಭೂಮಿಯ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ಹೊತ್ತು ಹೋಗಿ, ಕೆಳ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸದೆ ಇರುವ ಗಟಾರಗಳು.

(ii) ತಮ್ಮ ಪಥದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಎದುರು ಸಿಕ್ಕುವ ನೀರನ್ನೆಲ್ಲ ಸಾಗಿಸಿಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಗಟಾರಗಳು.

ಈ ಎರಡನೆಯ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿದ ಗಟಾರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳಿವೆ :

(ಅ) ಬರೀ ತೇವ ಭೂಮಿಯ ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಸಾಗಿಸುವ ಗಟಾರಗಳು.

(ಆ) ತೇವ ಭೂಮಿಯ ನೀರನ್ನೂ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನೂ ಸಾಗಿಸಿ

ಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಗಟಾರಗಳು.

(ಇ) ಮೇಲ್ಭೂಮಿಯ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸಿ (ಅ) ಇಲ್ಲವೆ (ಆ) ಗಟಾರಗಳ ಒಳಕ್ಕೆ ಹಾಕುವ ಗಟಾರಗಳು.

ಒಂದೇ ಗಟಾರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಎರಡು, ಮೂರು ವಿಭಾಗ ಗಳಿಗೆ ಸೇರಬಹುದು.

(i) ನೆಯ ವಿಭಾಗದ ಗಟಾರಗಳು (ಜಲವಾಹಕಗಳು) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನದಿ ಗಳೆ ಆಗಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಹೊತ್ತು ತಿರುಗಿ ಕೆಳಭೂಮಿಗಳ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲಿನ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ಕಡೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ನೆಯ ವಿಭಾಗದ ಗಟಾರಗಳು :

(ಅ) ಬರಿಯ ತೇವ ಭೂಮಿಯ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವವು. ಇವುಗಳ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯ ಗಳು ಹೀಗಿವೆ :

(೧) ತೇವ ಭೂಮಿಗಳಿಗೆ ಚಪ್ಪಟೆಯಾದ ಜಲಗ್ರಹಣ ಪ್ರದೇಶವಿದ್ದು, ಜಾರು ಗಳೂ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

(೨) ಗಟಾರಗಳ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತವೆ.

(೩) ಪ್ರವಾಹ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅವು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆಗ ಭೂಮಿ ಒಂದು ವಾರದವರೆಗೆ ಮುಳುಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರವಾಹದ ಅಗಾಧವಾದ ನೀರು ಹೊಲಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ ಹೋಗಿ, ಇದರಿಂದ ಝರಿಯ (ಜಲವಾಹಕ) ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಇಳಿದು, ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಜಲವಾಹಕದ ಚಾಚು ಅಂಚುಗಳ ಮೇಲೆಲ್ಲ ನೀರು ಹರಿಯುವುದರಿಂದ ಜಲಕ್ಷೇತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿ ಕಡಿದಾಗಿದ್ದು, ಹೊಲದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ತೀರ ಗೌಣವಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ, ದಂಡೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದ ಆವಶ್ಯಕವಿಲ್ಲ.

(ಆ) ನೀರು ಸಾಗಿಸುವ ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಜಲವಾಹಕ ಗಳು : ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಸ್ರಾವ, ಸಾಗಿಸುವ ನೀರಿನ ಸ್ರಾವಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದರೆ, ಆಗ ಆ ಜಲವಾಹಕ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ನೀರಾವರಿ ನಾಲೆಯಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಗಹಾಕುವ ನೀರು ನೀರಾವರಿ ನೀರಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ, ಆಗ ಸಂದರ್ಭ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾಗು ತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ದಂಡೆಗಳಿರಲೇಬೇಕು. ಬರಿಯ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ದಂಡೆ ಗಳಿಲ್ಲದೆ ಇದ್ದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸುಲಭ ಮತ್ತು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಎರಡು ವಿಧದ ನೀರನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವುದು ಉತ್ತಮವಾದ ಮಾರ್ಗ.

(ಇ) ಮೇಲ್ಭೂಮಿಯ ನೀರನ್ನು ಹೊತ್ತು ತಂದು (ಅ) ಅಥವಾ (ಆ) ಜಲ

ವಾಹಕಗಳಿಗೆ ಬಿಡುವ ಜಲವಾಹಕಗಳು : ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಉದ್ದವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಮೇಲ್ಭೂಮಿಗಳ ಅಗಾಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ನೀರು ಸಾಗಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ನದೀ ಮುಖಜ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಮೇಲ್ಭೂಮಿಯ ಪ್ರವಾಹಗಳು, ಸ್ಥಳೀಯ ಪ್ರವಾಹಗಳು ಬರದೆ ಇರುವಾಗ ಬರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅದೇ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದು. ಅವು ಸ್ಥಳೀಯ ಪ್ರವಾಹದಷ್ಟೆ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚುಕಡಮೆ ಇರಬಹುದು.

ಮೇಲ್ಪ್ರವಾಹವೂ ಸ್ಥಳೀಯ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಂದು ಅವಕ್ಕಿಂತ ಪ್ರಬಲವಾಗಿದ್ದರೆ ಜಲವಾಹಕಕ್ಕೆ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಆದರೆ ಮೇಲು ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸ್ಥಳೀಯ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕಿಂತ ಬೇರೆ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಂದು, ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ದಂಡೆಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟರೆ ಕೊಡಬಹುದು.

ಎಲ್ಲಿ ಉಬ್ಬರದ ಪ್ರವಾಹವಿರುತ್ತದೊ ಅಂಥ ಕಡೆ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಉಪ್ಪು ನೀರು ಆವರಿಸದಂತೆ ರಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ವ್ಯವಸಾಯದ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಏರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಧಾನ ಜಲವಾಹಕಗಳಿಗೂ ಏರಿಹಾಕಬೇಕು.

ಯಾವುದೆ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಏರಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಬೇಕಾದರೂ ಅದಕ್ಕಾಗುವ ಖರ್ಚು, ಆ ಖರ್ಚಿಗೆ ತಕ್ಕ ಉಪಯೋಗವಿದೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಿ ಅನಂತರ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಜಲವಾಹಕಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ : ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದ ಗರಿಷ್ಠ ಓಡುನೀರಿಗೆ ಸರಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಇರುವ ಜಲವಾಹಕವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದೊ ಅಥವಾ ಹೊಸ ಜಲವಾಹಕವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದೊ ಆವಶ್ಯಕವಲ್ಲ. ಜಲವಾಹಕ ನಾಲೆ ತನ್ನಎಲ್ಲೆಗಳೊಳಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಹೋಗುವ ಭಾರಿ ಮಳೆಯ ಓಡುನೀರೇ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಬತ್ತದ ಬೆಳೆಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಚಪ್ಪಟೆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಮಿತವ್ಯಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದಲೆ ಜಲವಾಹಕಗಳ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

೧೯ ಒಸರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಆವೀಕರಣ

ಒಸರುವಿಕೆ : ಒಸರುವಿಕೆಯೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತ್ವ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ನೀರು ಹರಿಯುವುದು. ಹೀರುವಿಕೆಯೆಂದರೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೇರುವುದು. ಇದು ಲೋಮನಾಳಾಕರ್ಷಣ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಮಳೆಯಿಂದ ಬಿದ್ದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಭಾಗ ಆವಿಯಾಗಿ ಮೇಲೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಬಹುಭಾಗ ಓಡು ನೀರಾಗಿ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ, ಇನ್ನು ಮಿಕ್ಕಭಾಗ ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಡೆಯ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಒಸರುವಿಕೆಯೆಂದು ಹೆಸರು.

ಜಿನುಗುವಿಕೆ : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಜಿನುಗುವಿಕೆಯೆಂದರೆ, ನೀರು ಮಣ್ಣಿನೊಳಕ್ಕೆ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಒಸರುವುದು.

ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಒಸರುವಿಕೆ : ಇದು ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಒಸರುವ ಸರಾಸರಿ ಮಳೆ ನೀರಿನ ಆಳ (ಇಂಚುಗಳಲ್ಲಿ). ಒಸರುನೀರು ಮೇಲ್ನೀರಿನ ಸಾಕಷ್ಟು ಭಾಗದಷ್ಟೇ ಇದ್ದು, ಮಳೆಯಿಲ್ಲದ ಕಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಇದೇ ನದಿ, ಝರಿಗಳ ಮುಖ್ಯ ಆಕರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಪ್ರದೇಶದ ನೆಲ ಮತ್ತು ಒಳಮಣ್ಣು ವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಮತ್ತು ಜಾರುಗಳು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ, ಒಸರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಡಿದಾದ ಕಠಿಣಶಿಲೆಯ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಸರುವಿಕೆ ಬಹಳ ಕಡಮೆ. ಆದರೆ ಚಪ್ಪಟೆ ಮೈದಾನದಲ್ಲಿ, ಮಂದವಾದ ಮರಳಿನ ಮಣ್ಣು ಇದ್ದರೆ, ಆಗ ಒಸರುವಿಕೆ ತುಂಬ ಹೆಚ್ಚು.

ಒಸರುವಿಕೆಯಿಂದ ವಾರ್ಷಿಕ ಓಡುನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಒಂದು ರೀತಿ ಓಡುನೀರನ್ನು ಸಮಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ ಎನ್ನಬೇಕು. ಬಿರುಸಾದ ಮಳೆ ಬಿದ್ದಾಗ ಅದರಿಂದ ಸ್ರಾವ ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ಅದರ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗವನ್ನು ನೆಲ ಹೀರಿ, ಓಡುನೀರೆಲ್ಲ ಹರಿದು ಹೋದಮೇಲೆ, ಪುನಃ ಆ ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬಂದು ಮೇಲುನೀರಾಗಿ ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ.

ನದೀ ತೀರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಕ್ರಿಯೆ ಜರಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರಗಳಿದ್ದರೆ, ನದಿಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಾ ನೀರಿದ್ದಾಗ ಈ ಪದರಗಳ ಮೂಲಕ ನೀರು ಒಸರಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದು ನದಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಅಂತರ್ಭೂಜಲ ಪಟ್ಟೆಯ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವ ತನಕ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ನದಿಯ ನೀರು ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಒಸರುವಿಕೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಹಿಂದೆ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ನೆಲ ಈಗ ಅದೇ ನೀರನ್ನು ನದಿಗೆ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತದೆ.

ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೆಲದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯಿಂದಾಗಿ, ಒಸರುವಿಕೆ ಉಂಟಾಗಿ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಾಲೆಯ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ಕಳುಹಿಸಿದ ನೀರಿಗಿಂತ, ನೀರಾವರಿಯ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೀರು ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ನಷ್ಟ ಎಷ್ಟೆಂಬುದನ್ನು ನಾಲೆಯ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿತವನ್ನು ಮಾಪನ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ನಷ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಒಸರುವಿಕೆಯೊಂದೆ ಅಲ್ಲದೆ ಆವೀಕರಣದ ನಷ್ಟವೂ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಬರಿಯ ಒಸರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗುವ ನಷ್ಟ ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಅದು ಬಹಳವಿದ್ದು ಅದರಿಂದ ನೀರಾವರಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಅನಾನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಅದು ನಿರಾವರಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದಲ್ಲದೆ, ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಅಂತರ್ಭೂಜಲ ಮಟ್ಟಗಳನ್ನು ಏರಿಸಿ, ಆ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಲ್ಲಿ ವಾಸಿಸುವವರ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಧಕ್ಕೆ ತರುತ್ತದೆ.

ಒಸರುವಿಕೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಮೂರು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸ ಬಹುದು :

(i) ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಬಂಡೆ (ii) ಮರಳು ಮಣ್ಣು, (iii) ಮುದ್ದೆಮಣ್ಣುಗಳು (ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಂತಹವು).

(i) ಬಂಡೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಒಸರುವಿಕೆ: ವಾತಾವರಣದಿಂದ ಇನ್ನೂ ಕೆಡದಿರುವ ಬಹುಪಾಲು ಕಲ್ಲುಗಳೆಲ್ಲ ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿದ್ದು ಒಸರುವಿಕೆ ಏನಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇರುವ ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಸಂದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಜರುಗುತ್ತದೆ ಅಂತಹ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗ ಆ ಬಿರುಕಿನ ಅಡ್ಡಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

(ii) ಮರಳುಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮುದ್ದೆಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ : ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪ್ಯವಾದ ಮತ್ತು ಜೀರ್ಣವಾದ ಬಂಡೆಕಲ್ಲುಗಳ ಚೂರುಗಳು ಇದ್ದು ಅವು ಮರಳು, ನೊರಜು, ದಪ್ಪಮರಳು ಇವುಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೆತುವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಒಂದಕ್ಕೊಂದಕ್ಕೆ ಅಂಟುವುದಿಲ್ಲ. ಅಪ್ಪಟ ಮರಳು ಈ ಜಾತಿಯ ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ.

(iii) ಮುದ್ದೆಮಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಒಣಗಿದ್ದಾಗ ನುಣ್ಣಗೆ ಪುಡಿಮಾಡಬಹುದು. ಒದ್ದೆಯಾದಾಗ ಅವು ಮೇಣದಂತಾಗುತ್ತವೆ. ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಅಂಟಿಕೊಂಡು ಬಿಡುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಬೆರಸಿದರೆ ಅವು ರಾಡಿಯಾಗಿ ಹರಿಯತೊಡಗುತ್ತವೆ.

ಮರಳು ಮಣ್ಣುಗಳು ಧಾರಾಳವಾದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರುವ ಖಾಲಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೂ, ಒಟ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ಘನಪರಿಮಾಣಕ್ಕೂ ಇರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ಖಾಲಿ ಪ್ರದೇಶ ಒಟ್ಟು ಘನಪರಿಮಾಣದ ಶೇಕಡ ಎಷ್ಟು ಭಾಗ ಇದೆ ಎಂಬುದರ ಮುಖಾಂತರ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಶೇಕಡ ಪ್ರಮಾಣ ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ, ಆಕಾರ, ಅದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಣವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಮುದ್ದೆಮಣ್ಣು ಒದ್ದೆಯಾಗಿದ್ದಾಗ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಾತ್ರ ವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪೂರ್ತಿ ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿರುವ ಯಾವ ಮಣ್ಣೂ ಇಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣುಗಳ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ ಕೂಡ ಗೌಣ. ಎಲ್ಲ ಒಣ ಮುದ್ದೆಮಣ್ಣುಗಳು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವು ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವಾಗ ಮಾತ್ರ ಅವು ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೋ ಕಡೆ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಮರಳುಮಣ್ಣು ಮುದ್ದೆಮಣ್ಣಿನೊಡನೆ ಬೆರೆತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಥ ಕಡೆ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಮಣ್ಣು ಒದ್ದೆಯಾದಾಗ ಮರಳಿನ ಕಣಗಳ ಮಧ್ಯದ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮುದ್ದೆ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಕುಳಿತು ಒಟ್ಟು ಮಣ್ಣು ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಸರುವಿಕೆಯ ಇಳುಕು : ಮಣ್ಣಿನ ಒಸರುವಿಕೆಯ ನಿರೋಧ, ಅದರ ಖಾಲಿ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಮಣ್ಣಿನ ಘನಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಶೇಕಡ ಎಷ್ಟು ಭಾಗದಲ್ಲಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವ್ಯಾಪ್ಯ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಶಕ್ತಿ ಗುರುತ್ವವೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ನೀರಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವಂತೆ ಒಂದು ಇಳುಕು ಇರಲೆಬೇಕು. ಹೆಚ್ಚು ಇಳುಕು ಇದ್ದಷ್ಟೂ ಹರಿತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಅಥವಾ ಹರಿತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದಷ್ಟು ಇಳುಕು ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಗೊತ್ತಾದ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಒಸರುತ್ತಿರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಜಾರಿಗೆ (ಇಳುಕಿಗೆ) "ಒಸರುವಿಕೆಯ ಇಳುಕು" ಅಥವಾ "ಒಸರು ರೇಖೆ" ಎಂದು ಹೆಸರು. ಪ್ರತಿಮಣ್ಣಿನ ಒಸರು ರೇಖೆಗಳನ್ನು ಹೋಲಿಸಿ ಆಯಾ ಮಣ್ಣಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆಯನ್ನು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ವಿವಿಧ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಹರಿತಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ಮಟ್ಟದ ನಿರೋಧವಿರುತ್ತದೆ. ಅತಿ ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರಗಳಲ್ಲೂ ನೀರಿಗೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಚಲನೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದಕ್ಕೂ ಕಡಿದಾದ ಮೇಲ್ಮೈ ಜಾರುಗಳಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಜಲದ ಮಟ್ಟಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಈ ಭೂಜಲದ ಮೇಲ್ಮೈಯ ಜಾರಿಗೆ ಭೂಜಲ ರೇಖೆಯೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಭೂಜಲದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಜಲಸಟ್ಟ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಮಣ್ಣಿನ ಏರಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಸರುವ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಇಳುಕಿಗೆ 'ಜಲಾರ್ದ್ರ ರೇಖೆ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇದೂ, ಹೆಚ್ಚೂ ಕಡಮೆ 'ಒಸರು ರೇಖೆ'ಯೂ ಒಂದೇ ಅರ್ಥದಲ್ಲಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಒಸರು ನೀರಿನ ಹರಿತಕ್ಕೆ ಪ್ರತಿರೋಧವೂ ಹೆಚ್ಚು ಮತ್ತು ಅದರ ವೇಗವೂ ಕಡಮೆ. ಒಸರುವಿಕೆಯ ದರ ಎಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಅಂದರೆ, ಒರಟು ಮರಳಿನ ಕಣಗಳ ಮೂಲಕ, 12 ರಲ್ಲಿ 1 ಇರುವ ಇಳುಕಿನಲ್ಲಿ ನೀರು 24 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೇವಲ 3 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ದೂರ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಒಸರುವಿಕೆಯ ದರ ಅದನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ 'ಒಸರುವಿಕೆಯ ಶಿರ'ದ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಭೂಜಲದ ಮೇಲೊತ್ತಡ : ನೀರು ಒಂದು ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರದ ಮೂಲಕ ಒಸರಿ ಹೋಗಿ, ಆ ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರವಿದ್ದರೆ ಆಗ ಕೆಳಗಿನ ನೀರು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರದ ಮೂಲಕ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಒಸರಲಾರದು. ಹೀಗಾಗಿ ಅದು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೇಲೊತ್ತಡವನ್ನು ಬೀರಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಮರಳಿನ ಮುಖಾಂತರ ಒಸರು ವೇಗ : ವಿವಿಧ ಗಾತ್ರದ ಮರಳುಗಳಲ್ಲಿ ಒಸರುವ ನೀರಿನ ವೇಗಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕೂಲಂಕಷವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ. ಇಂಥ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಶುದ್ಧ ಮರಳಿನ ಮೂಲಕ ಸಾಗುವ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನೂ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಈ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಬಹುದು :

$V = 210\, d \quad \left(\frac{t + 10}{60}\right) \frac{h}{l}$. ಇಲ್ಲಿ V = ಒಸರುವಿಕೆ ಜರುಗುತ್ತಿ

ರುವ ಕ್ಷೇತ್ರದಷ್ಟೆ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿ ಹರಿದರೆ ಇರುವ ವೇಗ (ಮರಳಿನ ಕಣಗಳ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ವೇಗವಲ್ಲ).

$d =$ ಮರಳುಕಣಗಳ 'ಪರಿಣಾಮಗಾತ್ರ', 1/100 ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ. ['ಪರಿಣಾಮಗಾತ್ರ' ಎಂದರೆ ಶೇಕಡ 10 ಭಾಗ ಸಣ್ಣ ಮರಳು ಕಣಗಳಿದ್ದು ಶೇಕಡ 90 ಭಾಗ ದಪ್ಪ ಮರಳು ಕಣಗಳಿದ್ದಾಗ, ಅವೆಲ್ಲವುಗಳ ಸರಾಸರಿ ವ್ಯಾಸ].

$h =$ ಒಸರುವಿಕೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಶಿರ.

$l =$ ಒಸರುವಿಕೆ ಜರುಗುವ ಪಥದ ಉದ್ದ.

$t =$ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣ, °F ಗಳಲ್ಲಿ.

ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಸರುವಿಕೆ: ಮಣ್ಣಿನ ಏರಿಗಳು, ಕಲ್ಲು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು, ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಗಳು, ನಿಯಂತ್ರಕಗಳು ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸುವಾಗಲೆಲ್ಲ ಆ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಒಸರುವಿಕೆಯನ್ನು ಆದಷ್ಟು ತಡೆಯುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸಬೇಕು.

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಜರಗುವ ಒಸರುವಿಕೆಯಿಂದ ಕಟ್ಟಡದ ಸ್ಥಿರತೆಗೇನೂ ತೊಂದರೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಸರುವಿಕೆಯಿಂದ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

(i) ಒಸರುವಿಕೆಯ ವೇಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ನಿರ್ಮಾಣದ ಒಳಗಿನ ಅಥವಾ ಕೆಳಗಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳನ್ನು ನೀರು ಹೊತ್ತುಕೊಂಡು ಹೋಗಲಾರಂಭಿಸಿದಾಗ.

(ii) ಒಸರುವಿಕೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಒತ್ತಡಗಳು ಕಟ್ಟಡಗಳ ಯಾವುದಾದರೂ ಭಾಗವನ್ನು ಮುರಿಯುವಷ್ಟು ಇಲ್ಲವೆ ಜರುಗಿಸುವಷ್ಟು ಬಲವಾದಾಗ.

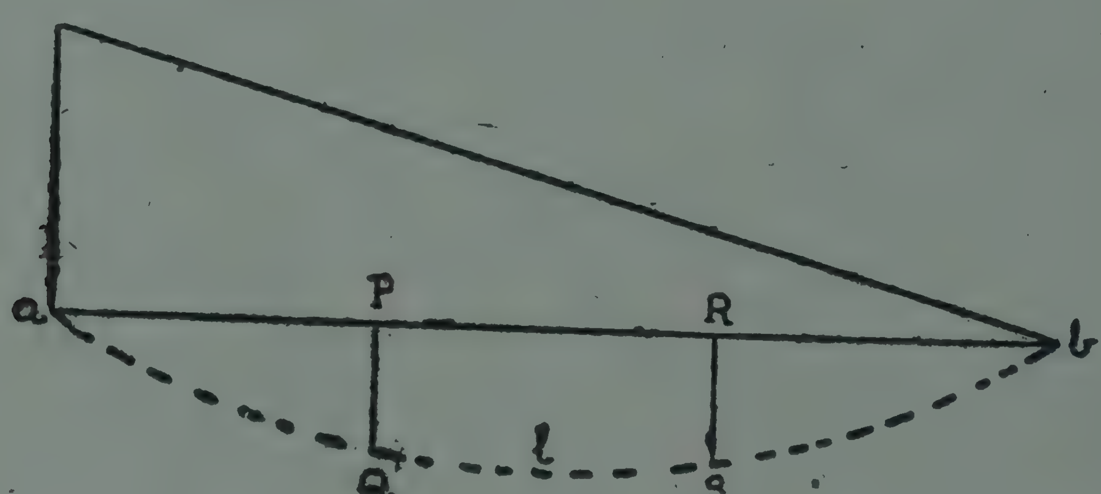
ಆದ್ದರಿಂದ ಯಾವುದೆ ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣ ಮಾಡುವಾಗಲೂ ಆ ಕಟ್ಟಡದ ಮೂಲಕ ಸಾಗುವ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ ರೇಖೆಯನ್ನು, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಒಸರು ವೇಗವನ್ನು ಮೊದಲೇ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು.

ಪಾಯಗಳ ಕೆಳಗಿನ ಒಸರು ವೇಗ: ಕಟ್ಟಡಗಳ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಸರುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಅದರಿಂದ ತೊಂದರೆಯಾಗದಂತೆ ನಿಯೋಜಿಸುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಕಷ್ಟವಾದುದಲ್ಲ. ಈಗ ಒಳ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಒಸರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.



ab ಎಂಬುದು ಒಂದು ಮೇಲ್ಕಟ್ಟಡದ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಬುಡದ ಅಡ್ಡ ಭಾಗ ಎನ್ನೋಣ. $t =$ ಆ ನಿರ್ಮಾಣದ ಮೇಲಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಶಿರ. ಸುರಕ್ಷಿತ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ವೇಗ ವನ್ನಿಡುವ ಒಸರುವಿಕೆಯ ರೇಖೆಯ ಉದ್ದ l ಇದ್ದರೆ ಆಗ ಕಟ್ಟಡ ಸುರಕ್ಷಿತ ವಾಗಿರಬೇಕಾಗಿದ್ದರೆ *ab* ಯು lಗೆ ಸಮವಾಗಿರಬೇಕು

ab ಯ ಕೆಳಗೆ ಅವ್ಯಾಪ್ಯವಾದ ಅಡ್ಡಿಗಳನ್ನು ತಂದರೆ, ಆಗ ಒಸರುವಿಕೆಯ ಉದ್ದ l ಇದ್ದು ಕಟ್ಟಡದ ಬುಡ *ab*ಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುದು. *PQ*, *RS* ಎಂಬ ಅಡ್ಡಿಗಳಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ *ab* ಯ ಉದ್ದ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಅಡ್ಡಿಗಳು ಇದ್ದಾಗ ನೀರು ವಕ್ರರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಒಸರಬೇಕಾಗಿಬಂದು, ಆಗ ಕಟ್ಟಡದ ತಳ ಭಾಗದ ಅಗಲ *ab* ಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವಾಗಲೆ l ನಷ್ಟು ದೂರವನ್ನು ಪ್ರಯಾಣ ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ.



ಹೀಗಾಗಿ l ಅನ್ನು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಅಡಚಣೆಗಳ ತುದಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಕನಿಷ್ಠ ದೂರವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು (*aQSb*).

ಏರಿಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಅಥವಾ ನೆಲ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲಿನ ಕಟ್ಟಡಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಒಸರುವಿಕೆಯಾಗುವಾಗ, ಒಸರುವೇಗ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಸೀಮಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಕನಿಷ್ಠ ಒಸರು ರೇಖೆಗೆ ಸಾಕಾಗುವಷ್ಟು ದೂರವನ್ನೊದಗಿಸಬೇಕು.

ಆವೀಕರಣ

ಶಾಖದಿಂದ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದಕ್ಕೆ ಆವೀಕರಣವೆಂದು ಹೆಸರು ಆವೀಕರಣದ ದರ ವಾಯುಗುಣದ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟೋ ಪ್ರಯೋಗಗಳ ಅನಂತರ ಜಿ.ಡೈನ್ಸ್ ಎಂಬುವರು ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಡವಿದರು.

(i) ಆವೀಕರಣವಾಗಬೇಕಾದರೆ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆ ತುಷಾರಾಂಕಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಲೇಬೇಕು.

(ii) ಆವೀಕರಣದ ಪ್ರಮಾಣ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣದಲ್ಲಿನ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕೂ

ತುಷಾರಾಂಕದಲ್ಲಿಯ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕೂ ಇರುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಪ್ರಮಾಣಬದ್ಧವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ.

(iii) ಆವೀಕರಣದ ಪ್ರಮುಖವಾದ ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಗಾಳಿಯ ಚಲನೆ.

(iv) ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಪ್ರಭಾವವೆ ಆವೀಕರಣವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ.

(v) ಯಾವುದು ತುಷಾರಾಂಕವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೊ ಅದು ಆವೀಕರಣವನ್ನೂ ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಆವೀಕರಣವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು: ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಆವೀಕರಣವೆಂದರೆ ಒಂದು ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯಿಂದ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುವ ನೀರಿನ ಸರಾಸರಿ ಆಳ, ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ.

ಇದನ್ನು ಅಗಲವಾದ ತಟ್ಟೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಳೆಯಬಹುದು. ಯಾವ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಆವೀಕರಣವನ್ನು ಅಳೆಯಬೇಕೋ ಅದರ ಮೇಲೆ ಈ ಅಗಲವಾದ ಆವೀಕರಣ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ತೇಲಿಬಿಟ್ಟು, ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಈ ತಟ್ಟೆ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನೇ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿದಿನವೂ ತಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಕಡಮೆಯಾದಾಗ, ಮೊದಲಿನಷ್ಟೆ ಗುರುತಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಪುನಃ ಹಾಕಿ, ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋದ ನೀರು ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಅದರಿಂದ ಗೊತ್ತು ಹಚ್ಚುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಧ್ಯೆ ಮಳೆಯೇನಾದರೂ ಬಂದಿದ್ದಾಗ ಅದನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಆವೀಕರಣವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

1924 ರಿಂದ 26 ರವರೆಗೆ ಮೈಸೂರಿನ ಕೃಷ್ಣಸಾಗರ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಆವೀಕರಣದ ನಷ್ಟಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ, ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ.

ಬಕ್ಲಿಯ ಪ್ರಕಾರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅತಿ ಉಷ್ಣ ಸಮಯದಲ್ಲೂ ಆವೀಕರಣದ ನಷ್ಟ ದಿನಕ್ಕೆ 0.4 ಅಂಗುಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

ತಿಂಗಳು	ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ ನಷ್ಟ
ಜೂನ್	7.2
ಜುಲೈ	5 2
ಆಗಸ್ಟ್	5.5
ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್	6.3
ಅಕ್ಟೋಬರ್	7.1
ನವೆಂಬರ್	5.9
ಡಿಸೆಂಬರ್	5 6
ಜನವರಿ	5.9

ಆವೀಕರಣ ಮತ್ತು ಹೀರುವಿಕೆ : ಜಲಾಶಯಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡದೆ ಇರುವಾಗ ಖರ್ಚೆಲ್ಲಾ ಆವೀಕರಣ ಮತ್ತು ಹೀರುವಿಕೆಯಿಂದಲ ಎನ್ನಬೇಕು. ಹೀರುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಒಸರುವಿಕೆಯೂ ಸೇರಿರುತ್ತದೆ ಎನ್ನಬಹುದು ಇವೆರಡೂ ಕಾರಣಗಳಿಂದಾಗುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವುದು, ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕಂಡ ಹಿಡಿಯುವುದಕ್ಕಿಂತ ಸುಲಭ.

ಕೆರೆಗಳಲ್ಲಿಯ ನಷ್ಟ : ಕೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೀರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗುವ ನಷ್ಟ ತಳದ ಸ್ವಭಾವ ವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುವುದೇನೊ ನಿಜ. ಆದರೆ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ಹೂಳ ಸೇರುವುದರಿಂದ ಈ ನಷ್ಟ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೆರೆಗಳಲ್ಲಿ ಆವೀಕರಣ ಮತ್ತು ಹೀರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗುವ ಪ್ರತಿತಿಂಗಳ ನಷ್ಟಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ.

ತಿಂಗಳು	ನಷ್ಟ, ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ	ತಿಂಗಳು	ನಷ್ಟ, ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ
ಜನವರಿ	4	ಜುಲೈ	6
ಫೆಬ್ರವರಿ	4	ಆಗಸ್ಟ್	6
ಮಾರ್ಚ್	7	ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್	6
ಏಪ್ರಿಲ್	9	ಅಕ್ಟೋಬರ್	5
ಮೇ	10	ನವೆಂಬರ್	4
ಜೂನ್	7	ಡಿಸೆಂಬರ್	4

ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 6 ಅಡಿಗಳು

ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿನ ನಷ್ಟಗಳು : ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಾಗುವ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ನೀರಿನ ಮೇಲ್ಮೈ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಕೇವಲ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾ ವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಇದು ಎಂದಿಗೂ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಶೇಕಡ 5ಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಇರ ವುದಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ಸಲ ಶೇಕಡ $2\frac{1}{2}$ಗೂ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಒಸರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗುವ ನಷ್ಟ ನಾಲೆ ಹರಿಯುವ ಮಣ್ಣಿನ ಲಕ್ಷಣವನ್ನು ಮತ್ತು ಒಳ ಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಸಾಗುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಒಸರುವಿಕೆಯ ನಷ್ಟ ಕೇವಲ 5% ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೂ ಕಡಮೆ ಇರಬಹುದು ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಕಡೆ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣದ 1/2 ದಷ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬಹುದು. ಹೀಗಾ

ಒಸರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಹೀರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗುವ ಒಟ್ಟು ನಷ್ಟದ ಏರುಪೇರು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಒಸರುವಿಕೆಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದಾದದ್ದು.

ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಸರುವಿಕೆ ಮತ್ತು ಹೀರುವಿಕೆಯ ನಷ್ಟಗಳು : ಒಸರುವಿಕೆಯ ನಷ್ಟ ಒದ್ದೆಯಾದ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆಳದ ವರ್ಗಮೂಲಕ್ಕೆ ಪ್ರಮಾಣಬದ್ಧವಾಗಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಡ್ಯಾಸ್‌ರವರ ಈ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

$$P = C\sqrt{d}$$

$P =$ ಒದ್ದೆಯಾದ ದಶಲಕ್ಷ ಚದರಅಡಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಾಗುವ ಒಸರುವಿಕೆ, ಘನ ಅಡಿ ಸೆಕಂಡುಗಳಲ್ಲಿ, $d =$ ನಾಲೆಯ ಆಳ ಮತ್ತು $C =$ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ.

೨೦ ಜಲಮಯತ್ವ

ಯಾವಾಗ ಒಂದು ಪ್ರದೇಶದ ಮಣ್ಣು ವಿಪರೀತ ನೀರಿನಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೊ ಆಗ ಅದು ಜಲಮಯವಾಗಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪೈರುಗಳ ಬೇರುಗಳ ಬಳಿ ಇರುವ ಮಣ್ಣಿನ ಶೂನ್ಯಭಾಗಗಳು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿ, ಅವುಗಳ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ಗಾಳಿ ಸಂಚಾರವಾಗದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಜಲಮಯತ್ವ ಉಂಟಾದಾಗ ಪೈರಿನ ಬೆಳೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ, ತೇವದಿಂದ ತುಂಬಿದ ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಜಲಸಸ್ಯಗಳು ಮಾತ್ರ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ನೀರು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೂ ನಿಲ್ಲ ತೊಡಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ನೆಲವನ್ನು ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಜಲಮಯತ್ವ ಉಂಟಾದಾಗ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಪೈರಿನ ಉತ್ಪನ್ನ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ಅಂತರ್ಭೂಜಲಪಟ್ಟಿ ಮೇಲೇರಿ ಪೈರಿನ ಬೇರುಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾರಂಭಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ಜಲಮಯತ್ವವಾದಾಗ ಆ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತದೆ.

ಜಲಮಯತ್ವದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಭೂಮಿಯ ಫಲವತ್ತು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿವೆ.

(i) ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯಿಲ್ಲದಂಥ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ : ಪೈರುಗಳ ಸರಿಯಾದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ನೈಟ್ರೇಟ್ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಅಗಾಧ ಪ್ರಮಾಣದ ನೈಟ್ರೊಜನ್ ಆವಶ್ಯಕ. ಈ ನೈಟ್ರೊಜನೀಕರಣವನ್ನು ಕೆಲವು ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು ಆಕ್ಸಿಜನ್‌ನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಭೂಮಿ ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿದರೆ ಆಗ ಗಾಳಿಯ ಸಂಚಾರ ನಿಂತು, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಇಲ್ಲದಂತಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಗೆ ನೈಟ್ರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದೆ, ಮಣ್ಣಿನ ಫಲವತ್ತು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ವ್ಯವಸಾಯ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನ್ಯೂನತೆಗಳು : ನೆಲ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ

ವ್ಯವಸಾಯವನ್ನು ನಿಗದಿಯಾದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಮಾಡಬೇಕು. ಅಂತೆಯೆ ನೆಲವನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉಳುವುದಕ್ಕೂ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಬೇಕಾದರೆ ನೆಲದ ನೀರು ಹೋಗಲು ಸರಿಯಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿ, ಮಣ್ಣು ಒಣಗುವುದೂ, ಒದ್ದೆಯಾಗುವುದೂ ಒಂದಾದ ಮೇಲೊಂದರಂತೆ ಆಗುವುದಿದ್ದರೆ ಆಗ ಉಳುಮೆಕಾರ್ಯ ಸುಲಭವಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಸರಿಯಾಗಿ ನಡೆಸಬಹುದು.

(iii) ಜಲಮಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಪೈರಿಗೂ, ಬೇರೆ ಸಸ್ಯಗಳಿಗೂ ಪೈಪೋಟಿ : ಜಲಮಯ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಜಲಸಸ್ಯಗಳು ವಿಪುಲವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪೈರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಇದನ್ನು ನಿವಾರಿಸಲು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಆ ಅನಾವಶ್ಯಕ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಕಿತ್ತುಹಾಕಬೇಕು. ಇದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

(iv) ಆಲ್ಕಲಿಗಳ ಉತ್ಪತ್ತಿ : ಸೋಡಿಯಂ ಲವಣ ಮುಂತಾದವು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿ ಅದರಿಂದ ಗಾಳಿರಹಿತ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳುಂಟಾಗಿ ಪೈರುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಕುಂಠಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಲಮಯತ್ವಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು : ಜಲಮಯತ್ವಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಭೂಜಲಪಟ್ಟಿ ಮೇಲೇರುವುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೆಂದರೆ, ನದಿಯಿಂದ ನೀರು ನೆಲದಲ್ಲಿ ಒಸರಿ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸೇರುವುದು. ಹಾಗೆಯೆ ನೀರಾವರಿಯ ನೀರು ನಾಲೆಗಳಿಂದ ಜಿನುಗಿ ನೆಲವನ್ನು ಜಲಾರ್ದ್ರವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಸರಿಯಾದ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಆಗಲೂ ನೀರು ಒಸರಿ, ಭೂಜಲ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮೇಲೇರಿಸುತ್ತದೆ.

ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಏನಾದರೂ, ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ತಡೆ ಬಂದಾಗ ಭೂಜಲ ಹರಿಯಲು ಆರಂಭಿಸಿ ಭೂಜಲಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮೇಲೇರಿಸುತ್ತದೆ.

ಕೆಳಗೆ ಜೇಡಿ ಮಣ್ಣಿನ ಪದರವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಣ್ಣುಗಳು ನೀರನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಒಸರಲು ಬಿಡದೆ, ಆಗಲೂ ಭೂಜಲಪಟ್ಟಿ ಮೇಲೇರಿ ಜಲಮಯತ್ವ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಲಮಯತ್ವವನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು

(i) ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಸರುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು : ಇದನ್ನು ಮಾಡಲು ಒಸರುವ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಸರಿಯಾದ ಹೊದಿಕೆಯಿಂದ ಈ ತೊಂದರೆ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೆ ನಾಲೆಗಳ ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಿ ಒಸರು ನೀರನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬಹುದು ನೀರಾವರಿ ನಾಲೆಗಳ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಬರಿಯ ಹೀರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿದ್ದರೆ, ಸಂ.ಸ.ಮ.ವನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಬಾರದು. ಏಕೆಂದರೆ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದರೆ ಹೀರುವಿಕೆಯ ನಷ್ಟ ಒಸರುವಿಕೆಯ ನಷ್ಟವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ ಜೊತೆಗೆ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟುವ ಒಸರು ಗಟಾರಗಳನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು. ಅಡ್ಡಗಟ್ಟುವ ಒಸರು ಗಟಾರಗಳಿಂದ ಜಲಮಯತೆ ತಡೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಗಟಾರಗಳು ನಾಲೆಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು ಭೂಜಲ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಭೂಮಿಯ

ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಕ್ಕೆ ತಗ್ಗಿಸಿ ಗಟಾರದಲ್ಲಿಯ ಒಸರು ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಳಿಸುತ್ತವೆ.

(ii) ಭೂಜಲದ ಹರಿತವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು :

(ಅ) ಕೃತಕ ಒಸರು ಗಟಾರಗಳು : ಇವನ್ನು ಜಲಮಯತ್ವವನ್ನು ತಡೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವು ತೆರೆದ ಅಥವಾ ನೆಲದೊಳಗಿನ ಗಟಾರಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಅವು ಬಹಳ ಖರ್ಚಿನವು. ಆದ್ದರಿಂದ ಗುರುತ್ವದಿಂದ ಗಟಾರದ ನೀರು ನದಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಬೀಳುವಂಥ ಕಡೆ ಅವನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು.

(ಆ) ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಒಸರು ಗಟಾರಗಳು : ಒಳ ಭೂಜಲದ ಗಟಾರವನ್ನು ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಗಟಾರಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಸಾಗಿಸಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಜಲಪಟ್ಟಿಯ ಮಟ್ಟ ನದಿಯ ಕನಿಷ್ಠ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗೆ ಇದ್ದಾಗ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು

(ಇ) ಒಳ ಭೂಜಲವನ್ನು ಪಂಪ್‌ಮಾಡುವುದು : ಇದರಿಂದಲೂ ಜಲಪಟ್ಟಿ ಕೆಳಗಿಳಿಯುವುದು.

(iii) ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ (ಹೊಲಗಳ) ಒಸರುವಿಕೆಯನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡುವುದು:

(ಅ) ನೀರಾವರಿ ನಿಯಂತ್ರಣ : ಜಲಮಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಅಂತೆಯೆ ನೀರಾವರಿ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕು. ನಿರಂತರ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ಕರೀಫ್ ನಾಲೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬೇಕು.

(ಆ) ನೀರನ್ನು ಮಿತವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು : ಎಷ್ಟು ಬೇಕೊ ಅಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಇದು ಜಲಮಯತ್ವವನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಅತ್ಯಂತ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ವಿಧಾನ.

(ಇ) ಗದ್ದೆ ನಾಲೆಗಳಿಗೂ ಹೊದಿಕೆ ಕೊಡುವುದು : ಇದೂ ಒಂದು ಒಳ್ಳೆಯ ವಿಧಾನ.

(iv) ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವುದು : ಬೆಳೆಗೆ ಸಾಕಾಗಿ ಮಿಕ್ಕ ನೀರನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಸಾಗಿಸಿಬಿಡಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಮೇಲ್ಮೈ ಗಟಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಈ ಸಾಗಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ಪುನಃ ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಮಳೆ ನೀರೇ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಇಂಗಿ ಭೂಜಲ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮೇಲೇರಿಸಿ ಜಲಮಯತ್ವವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಒಳ ಹರಿತವೆಂದರೆ ಒಸರು ನೀರು ಬೇರೆಡೆಯಿಂದ ಒಳ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಹರಿದು ಬರುವುದು.

ಹೊರ ಹರಿತವೆಂದರೆ, ಒಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಹೊರಕ್ಕೆ ಹರಿದು ಹೋಗಿ ಭೂಜಲ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಇಳಿಸುವುದು.

ಒಳ ಹರಿತಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು :

(i) ನಾಲೆಗಳಿಂದ ಒಸರುವಿಕೆ.

(ii) ಒಳ ಭೂಜಲಾಶಯದಿಂದ ನೀರು ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುವುದು.

(iii) ನೀರಾವರಿ ಗದ್ದೆಗಳಿಂದ ನೀರು ಒಸರುವುದು

(iv) ಮಳೆಯಿಂದ ನೀರು ಒಸರುವುದು.

ಹೊರ ಹರಿತಕ್ಕೆ ಮಾರ್ಗಗಳು :

(i) ನದಿಯೊಳಕ್ಕೆ ನೀರು ಸೋಸಿಹೋಗುವುದು.

(ii) ಒಳಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ಕೆಳಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಹರಿಯುವುದು.

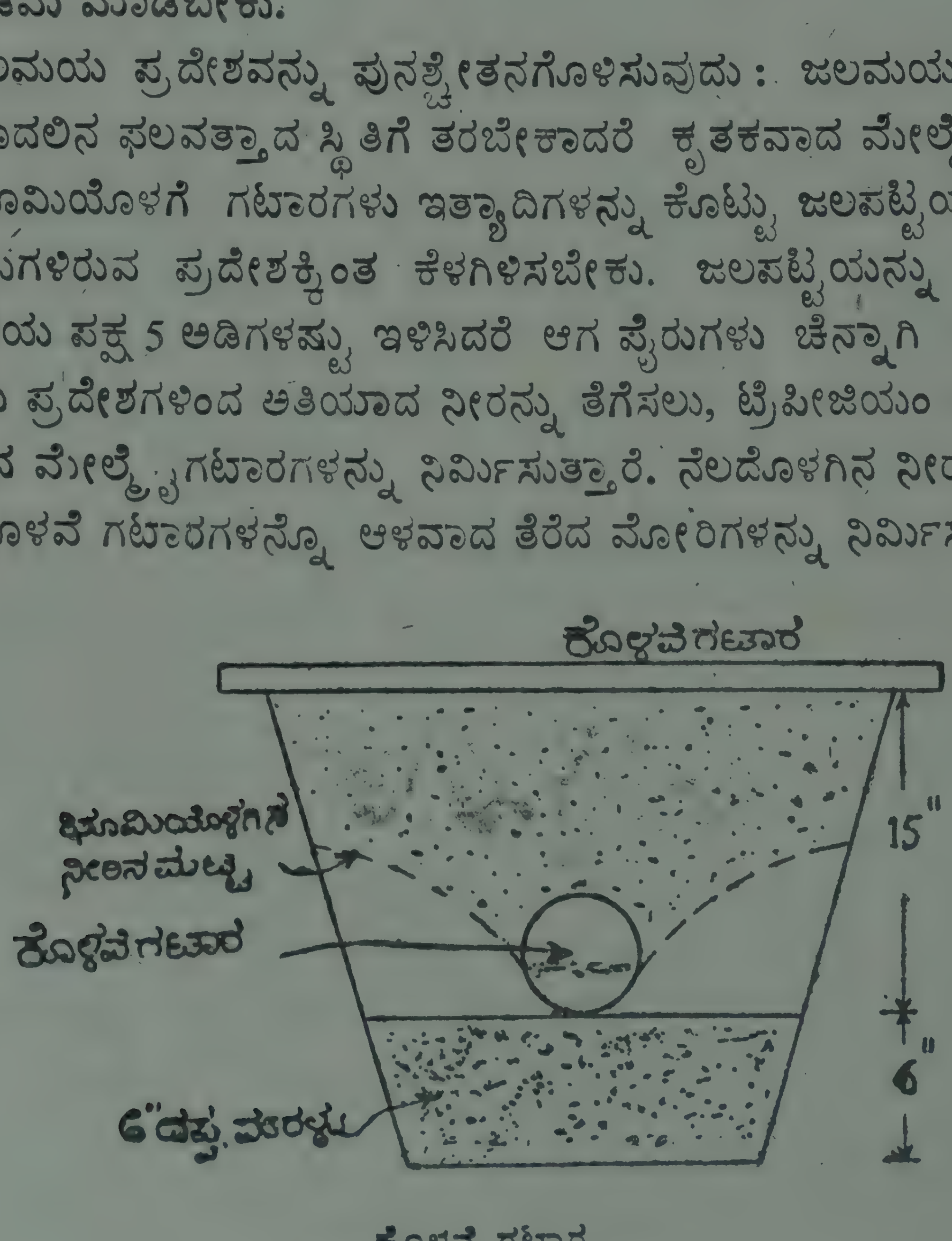
(iii) ಭೂಜಲ ಪಟ್ಟೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣಿನ ಮುಖಾಂತರ ಆವೀಕರಣ.

(iv) ಗಿಡಗಳಿಂದ ಆವಿ ಬಿಡುವಿಕೆ.

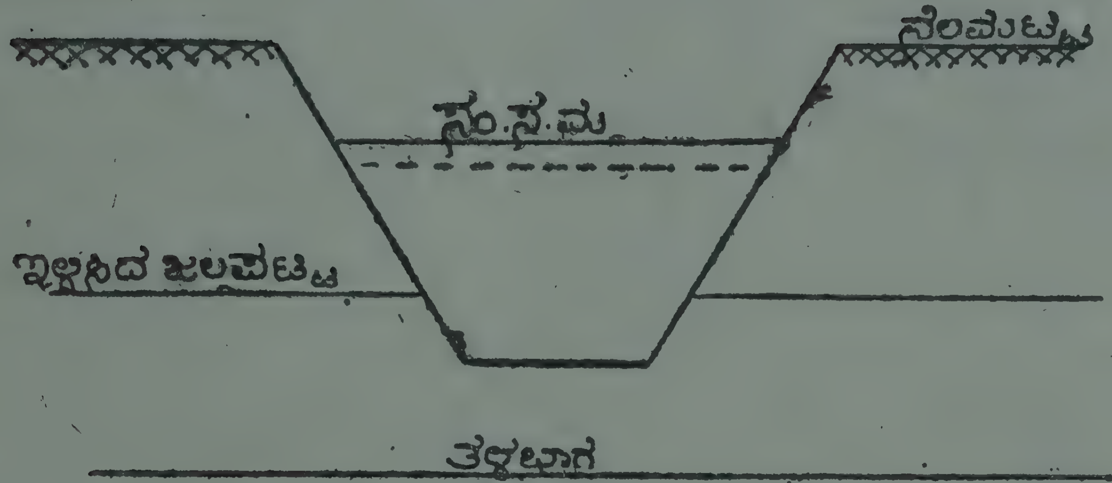
(v) ಒಸರು ಗಟಾರಗಳು.

ಜಲಪಟ್ಟೆ ಸಮತೋಲನದಲ್ಲಿರಬೇಕಾದರೆ, ಒಳ ಹರಿತವೂ ಹೊರ ಹರಿತವೂ ಸಮವಿರಬೇಕು. ಒಳ ಹರಿತ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಹೊರ ಹರಿತವೂ ಅದರಷ್ಟಕ್ಕೆ ಅದೇ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಜಲಮಯತ್ವ ಕಡಮೆಯಾಗಬೇಕಾದರೆ ಒಳ ಹರಿತ ವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬೇಕು.

ಜಲಮಯ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಪುನಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸುವುದು : ಜಲಮಯ ಪ್ರದೇಶ ವನ್ನು ಮೊದಲಿನ ಫಲವತ್ತಾದ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ತರಬೇಕಾದರೆ ಕೃತಕವಾದ ಮೇಲ್ಮೈಗಟಾ ಗಳು, ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಗಟಾರಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಜಲಪಟ್ಟೆಯನ್ನು ಗಿ ಗಳ ಬೇರುಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿಳಿಸಬೇಕು. ಜಲಪಟ್ಟೆಯನ್ನು ನೆಲದಿಂ ಕೆಳಗೆ ಕಡೆಯ ಪಕ್ಷ 5 ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಇಳಿಸಿದರೆ ಆಗ ಪೈರುಗಳು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬರುತ್ತವೆ ಜಲಮಯ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಂದ ಅತಿಯಾದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆಸಲು, ಟ್ರಿಪೀಜಿಯಂ ಅಡ್ಡ ಭಾ ವುಳ್ಳ ತೆರೆದ ಮೇಲ್ಮೈಗಟಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೆಲದೊಳಗಿನ ನೀರು ಸಾಗ ಣಿಕೆಗೆ ಕೊಳವೆ ಗಟಾರಗಳನ್ನೊ ಆಳವಾದ ತೆರೆದ ಮೋರಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು



ಕೊಳವೆ ಗಟಾರ



(ಅ) ಕೊಳವೆ ಗಟಾರಗಳು: ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನೆಲದಕೆಳಗೆ ವ್ಯಾಪ್ಯ, ಜಲಪದರದ ಮೇಲೆ ಇಡಬೇಕು. ಈ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಕಾಚೀಕರಿಸಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಇವನ್ನು 6″ ಮಂದದ ಮರಳು ಪದರದ ಮೇಲೆ ಇಡಬೇಕು. ಕೊಳವೆಗಳ ಸಂದುಗಳು ತೆರೆದಿರಬೇಕು. ಮರಳು, ಮಣ್ಣು ಇವೆಲ್ಲ ಈ ಸಂದಿಗಳಿಂದ ಕೊಳವೆಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗದಂತೆ ಮಾಡಲು, ಈ ಸಂದಿಗಳನ್ನು ಟಾರು ಹಚ್ಚಿದ ಕಾಗದದಿಂದ ಮುಚ್ಚುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಹಳ್ಳಗಳಲ್ಲಿ, ಗೊತ್ತಾದ ಇಳುಕಿನಲ್ಲಿ ಇಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಈ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೇಲೆ ಮಣ್ಣು ಮುಚ್ಚಬೇಕು. ಆ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸಾಯ ಕಾರ್ಯ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ಈ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ತೀರ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ನೆಲದೊಳಗೆ 18″ ಆಳದಲ್ಲಿಡಬೇಕು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳದಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟರೆ ಮೇಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಕೊಳವೆಯು ಒಡೆದು ಹೋಗುವ ಸಂಭವವುಂಟು.

ಈ ಕೊಳವೆ ಗಟಾರಗಳನ್ನು ಭೂಜಲ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಇಳಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ **2** ಅಡಿ ಕೆಳಗೆ ಇಡಬೇಕು.

(ಆ) ಆಳವಾದ ತೆರೆದ ಗಟಾರಗಳು : ಇವು ಸೋವಿಯಾದವು. ಎಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆ ಗಟಾರದ ಗರಿಷ್ಠ ವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಕ್ಷೇತ್ರದ ಗಟಾರ ಬೇಕೋ ಅಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಇವು ಸಾಕಷ್ಟು ಆಳವಿರಬೇಕು. ಆಗ ಮಾತ್ರ ಭೂಜಲಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಬಹುದು. ಅದರ ತಳವನ್ನು ಭೂಜಲ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾಗಿರುವ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸಬೇಕು. ಅದರ ಸಂ. ಸ. ಮ. ವು ನೆಲದ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಗಿರಬೇಕು. ಆಗಮಾತ್ರ ಜಲಮಯತ್ವ ನಿವಾರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನೆಲದೊಳಗಿನ ಗಟಾರಗಳು :

(i) ಪರಿಹಾರ ಗಟಾರಗಳು : ಇವು ಜಲಾರ್ದ್ರ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತವೆ. ಇವು ಕೊಳವೆಗಳಾಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ತೆರೆದ ಗಟಾರಗಳಾಗಿರಬಹುದು.

(ii) ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಗಟಾರಗಳು : ಇವು ಇನ್ನೂ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವು

ಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರದ ಗಟಾರಗಳು ನೀರನ್ನು ತಂದುಹಾಕುತ್ತವೆ. ಇವೂ ಕೊಳವೆಗಳಾಗಿರಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ತೆರೆದ ಗಟಾರಗಳಾಗಿರಬಹುದು. ಇವುಗಳನ್ನು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರಗಳ ಮೇಲೆ ಇಡಬೇಕು. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಅವು ಪರಿಹಾರ ಗಟಾರಗಳ ಕೆಲಸಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

(iii) ಸಂಧಿಸುವ ಗಟಾರಗಳು: ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಈಗಾಗಲೆ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಗಟಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನ ಅವು ಸಾಗಬೇಕಾಗಿರುವ ರೇಖೆಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬೇಕು. ಇದನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಭೂಜಲದ ಹರಿತದ ಪಥವನ್ನೂ ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರಗಳನ್ನೂ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು. ಗಟಾರಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಜಾರುಗಳನ್ನೂ ರೇಖೆಯನ್ನೂ ಒದಗಿಸಿ, ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ದಿಕ್ಕು ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತದೊ, ಅಲ್ಲೆಲ್ಲ ಆಳುಕಂಡಿ (ತನಿಖೆ ಕಂಡಿ)ಗಳನ್ನು ಇಡಬೇಕು.

ಗಟಾರಗಳು ತೆರೆದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಜೊಂಡು ಮುಂತಾದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ತೆಗೆಸುವುದಕ್ಕೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಬೇಕು.

೨೧ ಮಲೇರಿಯ

ಮಲೇರಿಯ ಕಾಯಿಲೆ ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಇದ್ದೇ ಇದೆ. ಇದು ಅನಾಫಲಿಸ್ ಎಂಬ ಜಾತಿಯ ಸೊಳ್ಳೆಗಳಿಂದ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಸೊಳ್ಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಿವೆ. ಕೆಲವು ಸಿಹಿ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದುತ್ತವೆ. ಇವು ರಸ್ತೆಗಳ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿನ ಎರವು ಹಳ್ಳಗಳಲ್ಲೊ, ಕೊಳಗಳಲ್ಲೊ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಉಪ್ಪು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ವೃದ್ಧಿಹೊಂದುತ್ತವೆ.

ಗಂಡು ಸೊಳ್ಳೆಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹಣ್ಣು, ಹೂವು, ಮುಂತಾದವನ್ನು ತಿಂದು ಜೀವಿಸುತ್ತದೆ. ಹೆಣ್ಣು ಸೊಳ್ಳೆಗೆ ರಕ್ತ, ಅದರಲ್ಲೂ ಮನುಷ್ಯರ ರಕ್ತವೆ ಆಹಾರ.

ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ಸುಮಾರು 2 ಫರ್ಲಾಂಗ್ ತನಕ ಹಾರಬಲ್ಲವು. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶ ವಾಸಿಸುವ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ಕನಿಷ್ಠ 4 ಫರ್ಲಾಂಗು ದೂರದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

ಬರಿಯ ಬಾವಿ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಅಥವಾ ಕೆರೆಯ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಮಲೇರಿಯ ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ದೊಡ್ಡ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳಿಂದ ಮಲೇರಿಯ ಹರಡುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚು.

ಮಲೇರಿಯಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯಕಾರಣಗಳು ಇವು :

(i) ತೂಬುಗಳಿಂದ ನೀರು ಸೋರುವುದು.

(ii) ನಾಲೆಯಿಂದ ನೀರು ಜಿನುಗುವುದು.

(iii) ಸರಿಯಾಗಿ ದುರಸ್ತಿ ಮಾಡದ ನಾಲೆಗಳು.

(iv) ಎರವುಗಂಡಿಗಳು.

(v) ನಾಲೆಗಳ ತಳ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಗಳು ಕೊರೆದುಹೋಗುವುದು.

(vi) ಗದ್ದೆನಾಲೆಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳದಿರುವುದು.

(vii) ಬೀಳುಬಿದ್ದ ಗದ್ದೆಗಳು.

(viii) ಕೆಟ್ಟನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ.

(ix) ಹರಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಅಡ್ಡಿಗಳು.

(x) ಅತಿ ನೀರಾವರಿ.

(xi) ಗದ್ದೆಗಳಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ನೀರು ನಿಲ್ಲುವುದು.

(xii) ಪ್ರವಾಹದಿಂದ ನದಿಯ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರಿ, ಅನಂತರ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಒಸರಿ, ಜೌಗು ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು.

ಮಲೇರಿಯವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು :

(i) ಸೊಳ್ಳೆ ಪರದೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

(ii) ಮನೆಗಳನ್ನು ಪೈರೆಥ್ರೆಮ್‌ನಿಂದ ಸಿಂಪಡಿಸುವುದು.

(iii) ನಿಂತಿರುವ ನೀರಿಗೆ ಎಣ್ಣೆ ಹಾಕುವುದು.

ಮಲೇರಿಯಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರಗಳು : (ಅ) ಸರಿಯಾದ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ ; ಜಿನುಗು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೆಲ್ಲ ಒಳಮಣ್ಣಿನ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು.

(ಆ) ಹಳ್ಳಗಳನ್ನು ಕ್ರಮಗೊಳಿಸುವುದು : ಹಾಲಿ ಇರುವ ಹಳ್ಳಗಳನ್ನು, ಝರಿಗಳನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿ, ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು.

(ಇ) ಕೆರೆಗಳಿಂದ ನೀರು ತೆಗೆಸುವುದು : ನೀರಾವರಿಯಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರುವ ಕೆರೆಗಳಿಂದ ಕೊರೆ ತೂಬುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಬೇಕು.

(ಈ) ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಇಳಿಸುವುದು : ನೀರಿನ ಹರಡಿದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸೊಳ್ಳೆಗಳು ವೃದ್ಧಿಸುತ್ತವೆ. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಕ್ಷಣ ಇಳಿಸಿದರೆ ಆಗ ಆ ಸೊಳ್ಳೆಗಳೆಲ್ಲ ನಾಶವಾಗುತ್ತವೆ.

(ಉ) ಸೊಳ್ಳೆಯನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಮೀನುಗಳನ್ನು ಸಾಕಬಹುದು.

(ಊ) ಕೆಲವು ಜಾತಿಯ ಮರಗಳಿಂದ, ಪೊದೆಗಳಿಂದ ಸೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು.

(ಖ) ನಾಲೆಗಳನ್ನು ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸುವುದು.

ನೀರಾವರಿಯಾಗಬೇಕಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಇತರ ಯಾವ ಗಿಡ, ಮರಗಳೂ ಇರಕೂಡದು. ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ (ಜಲಾಶಯದ) ಏರಿ ಇಳಿಯುವುದರಿಂದ ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಸೊಳ್ಳೆಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಸ್ಥಾನವಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸಸ್ಯಗಳ ಬೆಳೆಯುವಿಕೆಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬೇಕು.

ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ, ಒಳ್ಳೆಯ ಮೀನುಗಳನ್ನೂ ಸಾಕಬಹುದು. ಶೇಖರಿಸಿದ ನೀರಿನಿಂದ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಸಲ್ಫೈಡ್ ಅನಿಲ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿ, ಅದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿ ಸಲ್ಫ್ಯೂರಿಕ್ ಆಮ್ಲವಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಆಮ್ಲ ಸೊಳ್ಳೆಗಳನ್ನು ಕೊಲ್ಲುವಷ್ಟು ಶಕ್ತವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಇದು ಮೀನುಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅಪಾಯಕಾರಿ. ಈ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ನಾನ ಮಾಡಿದವರಿಗೆ ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ಬೊಬ್ಬೆಗಳಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ಆಮ್ಲ ಕಾಂಕ್ರೀಟು, ಉಕ್ಕು ಮುಂತಾದವುಗಳಿಗೆ ಹಾನಿಕರವೂ ಹೌದು.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮಲೇರಿಯವನ್ನು ತಡೆಯಬೇಕಾದರೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ನಿಲ್ಲುವುದನ್ನು ತಡೆಯಬೇಕು.

೨೨ ಭಂಡಾರ ನೀರಾವರಿ

ನದಿಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಲ್ಲಲ್ಲೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಭಂಡಾರಗಳೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯಿಂದಲೂ ನಿಯಂತ್ರಕವಿರುವ ಒಂದೊಂದು ನಾಲೆ ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಲೆಗಳ ಉದ್ದ ಒಂದರಿಂದ ಐದು ಮೈಲಿಗಳವರೆಗೂ ಇದ್ದು, ಅವು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ನೀರಾವರಿ ಜಾಗಗಳಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

ಇದು ಬಹು ಸುಲಭವಾದ ಮತ್ತು ಅಗ್ಗವಾದ ವಿಧಾನ. ಇದನ್ನು ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರತಿ ಭಂಡಾರದ ಕೆಳಗೆ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಪ್ರದೇಶ ಕೆಲವೆ ಎಕರೆಗಳಿಂದ ಹಿಡಿದು ಸಾವಿರಾರು ಎಕರೆಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಭಂಡಾರವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮುಂಗಾರು ಕಾಲದಿಂದ ಜನವರಿಯವರೆಗೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

ಭಂಡಾರದ ಸ್ಥಳ ನಿರ್ಧಾರ : ಇತರ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಿಗೆ ಸ್ಥಳವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುವಂತೆಯೆ ಇದಕ್ಕೂ ಸ್ಥಳ ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು. ಈ ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

(i) ನದಿಗಳು ಸದಾ ಹರಿಯುವಂತಿರಬೇಕು. ಆಗ ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲೂ ಬೆಳೆ ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ಎತ್ತರವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲು ಗೋಡೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಲು ಬಂಡೆಯಿರುವ ಪಾಯ ದೊರೆಯಬೇಕು.

(iii) ಆ ಸ್ಥಳದ ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟ ಮತ್ತು ಗೋಡೆಯ ನೆತ್ತಿ ಮಟ್ಟ ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು.

(iv) ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಅಗಲ ಆದಷ್ಟು ಕಿರಿದಾಗಿರಬೇಕು.

(v) ಭಂಡಾರದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವಂತಿರಬೇಕು.

(vi) ಅದರ ಆಯಕಟ್ಟು ತೃಪ್ತಿಕರವಾಗಿರಬೇಕು.

(vii) ದುಬಾರಿಯ ಅಡ್ಡನದಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು ಆದಷ್ಟು ತಪ್ಪಬೇಕು.

(viii) ಆಯಕಟ್ಟಿನ ಪ್ರದೇಶ ಆದಷ್ಟು ಫಲವತ್ತಾಗಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿಯ ನೀರು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಹೋಗುವಂತಿರಬೇಕು.

(ix) ಸುತ್ತ ಮುತ್ತ ಸಾಕಷ್ಟು ಕೆಲಸಗಾರರು ವ್ಯವಸಾಯಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕುವಂತಿರಬೇಕು.

(x) ನದಿಯ ದಡಗಳು ಆದಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾಗಿದ್ದು ಪ್ರವಾಹ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗದಂತಿರಬೇಕು.

ಭಂಡಾರದ ಗೋಡೆಯ ಅಡ್ಡ ಭಾಗವನ್ನು ಸಾಧಾರಣ ಕಲ್ಲು ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಯಂತೆಯೆ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು.

ಭಂಡಾರದ ಗೋಡೆ ಬಂಡೆಯ ಪಾಯಕ್ಕೆ ಸರಿ ಹೊಂದದಂತಿರಲು, ನೇರವಾಗಿ ಇರದೆ ಬಳಸು ಬಳಸಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಇವುಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಾಲೆ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ನಾಲೆಯಂತೆಯೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಏನೆಂದರೆ ಈ ನಾಲೆ ಅದರಷ್ಟು ಸುಧಾರಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಇದನ್ನು ಕಚ್ಚಾ ನಾಲೆ ಎನ್ನಬಹುದು ನಾಲೆಯ ಹೊರದ್ವಾರಗಳೂ ಹಂಗಾಮಿಯಾಗಿರುತ್ತವೆ.

ಭಂಡಾರ ನೀರಾವರಿಯ ಅನುಕೂಲಗಳು : (i) ಪ್ರತಿ ಭಂಡಾರದ ಆಯಕಟ್ಟೂ ಚಿಕ್ಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಚುರುಕಾಗಿದ್ದು, ಹೆಚ್ಚಿನ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

(ii) ಸುಮ್ಮನೆ ವ್ಯರ್ಥವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಸಣ್ಣ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಈಗ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಅನಾನುಕೂಲಗಳು : (i) ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶ ಗೊತ್ತುಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ, ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ದೊರೆಯುವಂತಿದ್ದರೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ಸಣ್ಣ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳೂ ಬಳಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ, ಭೂಮಿಗೆ ಸರಬರಾಜಾಗುವ ನೀರು ಸಾಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

೨೩ ಎತ್ತು ನೀರಾವರಿ

ಎಷ್ಟೋ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಆಕರಗಳು ಸೂಕ್ತವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಇಲ್ಲದೆಯೆ ಇರಬಹುದು. ಅಂತಹ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿವು ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ನಡೆಸಲು ಸಾಧ್ಯವೆ ಇಲ್ಲ. ಆ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಕೆರೆಗಳಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು, ನದಿಗಳಿಲ್ಲದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ನೆಲದಲ್ಲಿ ಭೂಜಲವಿದ್ದೆ ಇರಲು ಸಾಧ್ಯ. ಈ ಭೂಜಲವನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿ ನೀರಾವರಿ ನಡೆಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ನೀರಾವರಿಗೆ ಎತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಮಳೆ ಬಿದ್ದ ಮೇಲೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಆವಿಯಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತದೆ, ಸ್ವಲ್ಪ ಭಾಗ ಓಡುನೀರಾಗಿ ಹರಿದು ನದಿ, ಕೆರೆ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳಾಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನುಳಿದ ಭಾಗ ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಇಂಗಿ, ಇಲ್ಲವೆ ಜಿನುಗಿ ಭೂಜಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಭೂಜಲದಿಂದ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಚಿಲುಮೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಹುದು ಇಲ್ಲವೆ ನಾವು ಕೃತಕವಾಗಿ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬಹುದು.

ಚಿಲುಮೆಗಳು : ನೆಲದೊಳಗೆ ಎರಡು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಗಾಗಿರುವ ಒಂದು ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸೇರುವುದರಿಂದ ಚಿಲುಮೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪದರಗಳು ಹಳ್ಳ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿದ್ದು, ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ ಸಿಕ್ಕಿದಾಗ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ನೀರು ಈ ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರದಲ್ಲಿ ಒಸರಿ,ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಜಲಾಶಯವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಮೇಲಿನ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಬಂಡೆಯಲ್ಲೇನಾದರೂ ಬಿರುಕಿದ್ದರೆ ನೀರು ಆ ಬಿರುಕಿನಿಂದ ಹೊರಸೂಸಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಚಿಲುಮೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಅದರಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ನೀರು ಚಿಲುಮೆಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬಂದಾಗ ಅದನ್ನು ಬಿಸಿ ಚಿಲುಮೆ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ಚಿಲುಮೆ ಬಾವಿಗಳು : ಬೆಟ್ಟ ಗುಡ್ಡ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಬಂಡೆಗಳಿರುವ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣವಾದ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಸಾಧಾರಣವಾದ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಮರಳಿನ, ನುಣುಪು ಮಣ್ಣಿನ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ತೋಡಬಹುದು. ಆಗ ಸರಿಯಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಎಳೆಯಬಹುದು. ಬಂಡೆಗಳಿರುವೆಡೆ ನೀರು ಬಿರುಕುಗಳಲ್ಲಿ, ಸಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ, ಈ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆ. ಮಳೆ ಬಿದ್ದಾಗಲೂ ಇಂತಹ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಒಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುವುದು ಕಡಮೆ. ಆದರೆ ಮೇಲ್ನೀರು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಹರಿದು ನದಿಗಳಿಗೊ, ಸಮುದ್ರಕ್ಕೊ ಸೇರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗಾಗಿ, ಬಂಡೆಗಳ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಾವಿ ತೋಡಬೇಕಾದರೆ ಬಂಡೆಗಳ ಸಂದಿಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಬೇಕು. ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ಸಂದಿಗಳು ಕೂಡುವ ಜಾಗ ಅತ್ಯುತ್ತಮವಾದುದು. ಈ ಬಿರುಕುಗಳು ಬಂಡೆಯ ಮೇಲ್ಪದರದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಕೆಳಪದರ ಜಲಾಭೇದ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ನೀರು ತೀರ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಒಸರಿ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಈ

ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅಗ್ನಿ ಶಿಲೆಗಳು ಅಷ್ಟು ಸೂಕ್ತವಾದುವಾಗಿಲ್ಲ.

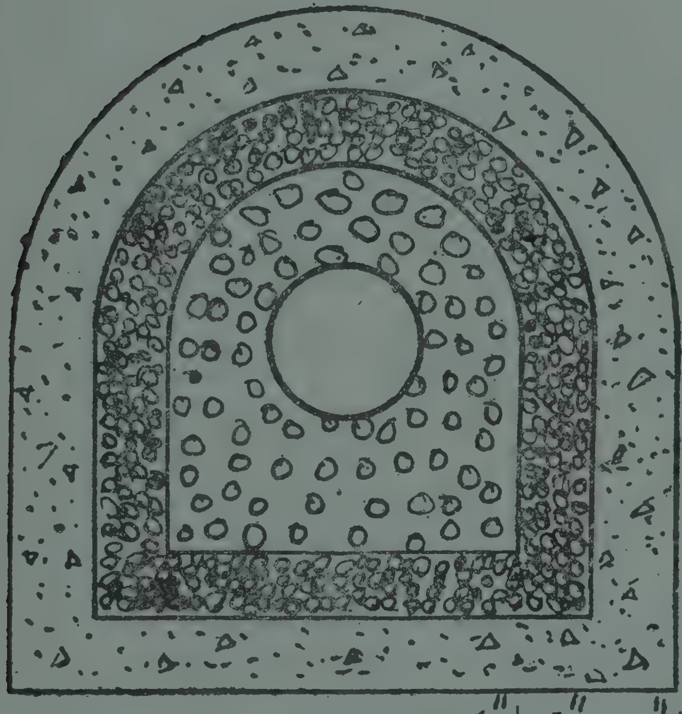
ಆರ್ಟೀಸಿಯನ್ ಬಾವಿಗಳು : ಇವನ್ನು ಹಳ್ಳಗಳಲ್ಲಿ ತೋಡಿದಾಗ ನೀರು ತಾನೇ ತಾನಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಆರ್ಟೀಸಿಯನ್ ಬಾವಿಗಳು ಇರುವ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳು :

(i) ಎರಡು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರಗಳ ನಡುವೆ ಒಂದು ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಹುದುಗಿರಬೇಕು.

(ii) ಈ ಜಲಮಯ ಪದರದ ಮೇಲ್ಬಾಚು ಬಾವಿ ತೋಡುವ ಜಾಗದಿಂದ ಇನ್ನೂ ಮೇಲೆ ಇದ್ದು, ಅದರ ಮುಖಾಂತರ ಮಳೆಯ ನೀರು ಒಸರುವಂತಿರಬೇಕು.

(iii) ಹೊರಚಾಚಿನಿಂದ ಬಾವಿಯ ತನಕ ನೀರ್ಪದರ ಅಖಂಡವಾಗಿರಬೇಕು.

ಒಸರುವ ಮೊಗಸಾಲೆ : ಸಾಧಾರಣ ಆಳಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಜಲವನ್ನು ಮರದಿಂದಲೊ ಕಲ್ಲು ಅಥವಾ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದಲೋ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯ ಆಕಾರದ, ಇಲ್ಲವೆ ಸುತ್ತಲೂ ಮುಚ್ಚಲಾದ ಸುರಂಗದಾಕಾರದ ನಿರ್ಮಾಣದಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು ಸುರಂಗದ ಸುತ್ತ ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ತಲೆ ಕೆಳಗಾದ ಸೋಸು ಪದರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಆಗ ಮರಳು ರಂಧ್ರಗಳೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಸುರಂಗ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕೆ ಒಸರುವ ಮೊಗಸಾಲೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಇವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಜಲದ ಹರಿತಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ಕಾರಣದಿಂದ ಇವನ್ನು ನದಿಯ ತೀರಗಳಲ್ಲೂ ಕೊಡಬಹುದು. ಅವು ಭೂಜಲವನ್ನು ತಡೆದು ಅದು ಒಳಕ್ಕೆ ಒಸರುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.



ಒಸರುವ ಮೊಗಸಾಲೆ

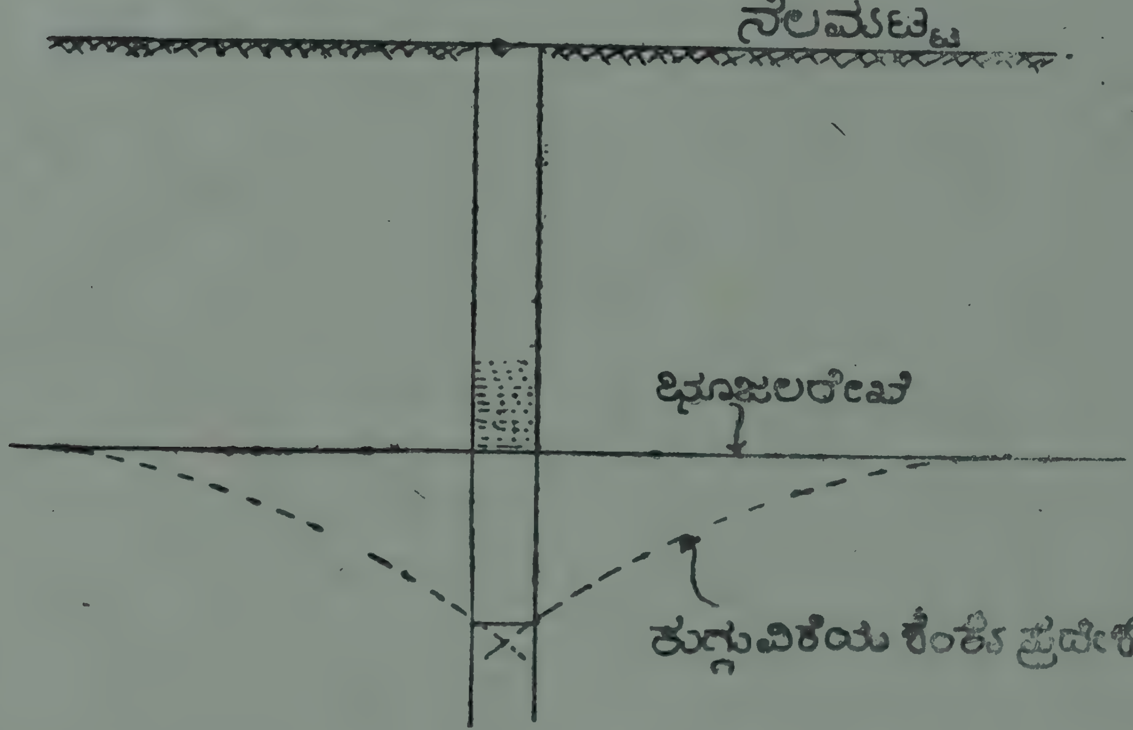
ಸೋಸು ರಚನೆ 9",6",6", ದಪ್ಪದ ಮೂರು ಪದರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಕ್ರಮವಾಗಿ 1/8"–3/8"ದಪ್ಪದ ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲುಗಳು, 1/2"–1"ದಪ್ಪದ ಕಲ್ಲುಗಳು ಮತ್ತು 1"–2" ದಪ್ಪದ ಇನ್ನೂ ದಪ್ಪ ಕಲ್ಲುಗಳು.

ಕಿರು ಆಳದ ಮತ್ತು ಆಳದ ಬಾವಿಗಳು : ಕಿರು ಆಳದ ಬಾವಿಗೆ ಕಡಮೆ ಆಳವಿರಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಈ ಬಾವಿ ಒಂದು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರದ ಮೇಲಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನೀರನ್ನು ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರು ಕಲುಷಿತವಾಗಿರಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಆಳವಾದ ಬಾವಿಯೆಂದರೆ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರದ ಕೆಳಗಿನ ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರದಿಂದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಬಾವಿ. ಆಳವಾದ ಬಾವಿ, ಕಿರು ಆಳದ ಬಾವಿಯಷ್ಟು ಆಳವಾಗಿಲ್ಲದೆ ಇರಬಹುದು.

ನೀರಾವರಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೀರಿನ ಪರಿಶುದ್ಧತೆ ನಮಗೆ ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತುವ ಆಳ ಕಡಮೆ ಇದ್ದಷ್ಟೂ ಉತ್ತಮ.

ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಂಕುಪ್ರದೇಶ : ಅಂತರ್ಭೂಜಲಪಟ್ಟಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ



ಮೇಲಿನ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಕಡೆಗೆ ವಾಲಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಬಾವಿಯನ್ನು ತೋಡಿ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಿಹಾಕಿದರೆ, ಭೂಜಲದ ಮಟ್ಟ ಕದಲದೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಭೂಜಲ ರೇಖೆಯ ಇಳುಕು ಕಡಿದಾಗುತ್ತದೆ. ಪಂಪುಮಾಡುವುದು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಈ ಇಳುಕು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕಡೆಗೆ ಅದು ಒಂದು ಪರವಲಯದ ಆಕಾರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಪರವಲಯದ ಮೇಲ್ಮೈಗೆ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಂಕು ಪ್ರದೇಶ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಿರ : ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದ ಭೂಜಲ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ, ಪಂಪುಮಾಡಿದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಭೂಜಲ ಮಟ್ಟಕ್ಕೂ ಇರುವ ಲಂಬ ಎತ್ತರಕ್ಕೆ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಿರವೆಂದು ಹೆಸರು. ಪಂಪುಮಾಡುವುದು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆಲ್ಲ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಿರವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗಿ, ಕಡೆಗೆ ನೀರಿನ ಪುನರುತ್ಥಾನದ ದರವೂ, ಪಂಪುಮಾಡುವ ದರವೂ ಒಂದೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಪಂಪು ಮಾಡುವುದು ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿದರೆ, ಆಗ ಬಾವಿಯ ನೀರು ಕಡಮೆಯಾಗತೊಡಗುತ್ತದೆ.

ಜಲಮಯ ಪದರ : ಇದು ನೀರಿನಿಂದ ತುಂಬಿರುವ ಭೂಗರ್ಭ ಪದರ. ಗಂಗಾ ಮತ್ತು ಸಿಂಧೂ ನದಿಗಳ ಬಯಲುಗಳು ಒಳ್ಳೆಯ ಜಲಮಯ ಪದರಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ತೆರೆದ ಬಾವಿಗಳನ್ನೂ, ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳನ್ನೂ ತೋಡಬಹುದು.

ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉತ್ಪನ್ನ : ಒಂದು ಬಾವಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉತ್ಪನ್ನವೆಂದರೆ ಒಂದು ಅಡಿ ಶಿರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ನೀರು, ಘನಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ. ಇದಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೆಂದು ಹೆಸರು. ಇದು ಜಲಮಯ ಪದರದ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ, ಬಾವಿಯಲ್ಲಿರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಹಾಕುತ್ತಿರುವ ದರ, ಇವುಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಅವಧಿಕ ವೇಗ : ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಂಖದಿಂದಾಗಿ ಜಲಜಾರು ಬಾವಿಯ ಬಳಿ ಕಡಿದಾಗಿದ್ದು ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಈ ವೇಗವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಅದು ಒಳಮಣ್ಣು ತಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾದದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಧಿಯ ವೇಗಕ್ಕೆ ಅವಧಿಕ ವೇಗವೆಂದು ಹೆಸರು. ಅದು ಬಾವಿಯ ಒಳಗಿನ ಮತ್ತು ಹೊರಗಿನ ಜಲಶಿರಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅವಧಿಕ ಶಿರವೆಂದರೆ, ಅವಧಿಕ ವೇಗವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಶಿರ.

ವೇಗ ಅವಧಿಕ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಬಾವಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಬೀಳಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ನುಣ್ಣನೆಯ ಮರಳಿಗೆ ಅವಧಿಕ ಶಿರ 5–7 ಅಡಿ/ಸೆಕೆಂಡು. ಉತ್ಪನ್ನ ಘಂಟೆಗೆ, ಚದರ ಅಡಿಗೆ 16 ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳು.

ತೆರೆದ ಬಾವಿಗಳು

ಇವುಗಳನ್ನು ಬಹಳವಾಗಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ವ್ಯಾಸ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ತೋಡಿದಾಗ ಬಾವಿಗಳಿಗೆ ಒಳಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಬಾವಿಗಳ ತಳವು ಅಂತರ್ಭೂಜಲಪಟ್ಟೆಗೆ 20′ ಕೆಳಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಮಣ್ಣು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ಬಂಡೆಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದರೆ ಕವಚದ ಹೊದಿಕೆಯಿಲ್ಲ. ಮೆದುವಾದ ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ, ಮೆಕ್ಕಲು ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಳಹೊದಿಕೆಯು ಅತ್ಯಾವಶ್ಯಕ.

ತೆರೆದ ಬಾವಿಗಳನ್ನು, ಮಿತವ್ಯಯದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ, 1000′ ಆಳದವರೆಗೆ ತೋಡಬಹುದು. ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿ ಹೊದಿಕೆಯಿಲ್ಲದ ಬಾವಿಗಳನ್ನು 20′ ಗಳವರೆಗೆ ತೋಡಬಹುದು.

ಬಾವಿಗಳ ನಮೂನೆಗಳು :

(i) ಕಚ್ಚಾ ಬಾವಿಗಳು: ಈ ಬಾವಿಗಳಿಗೆ ಕವಚವಿರುವುದಿಲ್ಲ ಇವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಂಗಾಮಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು. ನೆಲದ ಕೆಳಕ್ಕೆ 10–15 ಅಡಿಗಳ ಒಳಗೇ ನೀರು ಇದ್ದಾಗ ಮಾತ್ರ ಇವು ಕಾರ್ಯಸಾಧ್ಯ. ಜೊತೆಗೆ ಹೊದಿಕೆಯಿಲ್ಲದೆಯೆ ಮಣ್ಣು ಕುಸಿಯದಂತಿರಬೇಕು. ಈ ಬಾವಿಗಳಿಂದ, ರಾಟೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುತ್ತಾರೆ.

(ii) ವ್ಯಾಪ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯ ಬಾವಿಗಳು : ಕೆಲವು ಬಾವಿಗಳಿಗೆ ಒಳಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪ್ಯ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೊದಿಕೆಯ ಪಕ್ಕ

ಗಳಿಂದಲೂ ಒಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಬಾವಿಗಳ ನೀರನ್ನು 'ಡೆಂಕ್ಲಿ'ಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುತ್ತಾರೆ.

(iii) ಪಕ್ಕಬಾವಿಗಳು : ಇವು ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಹೊದಿಕೆಗಳುಳ್ಳ ಬಾವಿಗಳು. ಇವು ಬಹಳ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಇವು ನಾಶವಾಗದೆ ಇರುವುದರಿಂದ ನೀರಾವರಿಗೆ ಬಹಳ ಸೂಕ್ತವಾದವು. 50 ಅಡಿ ಆಳದ ಬಾವಿಗಳಿಗೆ ಹೊದಿಕೆ $1\frac{1}{2}$ ಅಡಿ ದಪ್ಪವಿರುತ್ತದೆ. 50 ಅಡಿಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅದು 2 ಅಡಿ ದಪ್ಪವಿರಬೇಕು. ಬಾವಿಯ ನಿರ್ಮಾಣದ ಜೊತೆಗೇ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯ ಬಾವಿಗಳನ್ನು ವ್ಯಾಪ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯ ಬಾವಿಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆಳಕ್ಕೆ ತೋಡಬಹುದು. ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಹೊದಿಕೆಯ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ತಳದಿಂದ ಮಾತ್ರ ಬಾವಿಗೆ ಒಸರಬಲ್ಲದು.

ತೆರೆದ ಬಾವಿಗಳ ಉತ್ಪನ್ನ : ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯ ನೀರು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣಲ್ಲಿ ದೊರೆಯಬೇಕು.

ಒಂದು ಬಾವಿಯಿಂದ ದೊರೆಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು. ಈ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ವರ್ಷದ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಬಾವಿಯ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಎರಡು ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿವೆ:

(i) ಪಂಪುಮಾಡುವ ಪರೀಕ್ಷೆ (ii) ಪುನರುತ್ಥಾನ ಪರೀಕ್ಷೆ

(i) ಪಂಪುಮಾಡುವ ಪರೀಕ್ಷೆ: ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಬಾವಿಯ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು, ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಪಂಪುಮಾಡಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಈ ನೀರಿನಮಟ್ಟ ಪಂಪುಮಾಡಿದ ಮೇಲೂ ಹಾಗೇ ಇರಬೇಕು. ಅಂದರೆ, ಪಂಪುಮಾಡಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವೂ, ಒಳಗೆ ಒಸರುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಒಂದೇ ಇರಬೇಕು. ಈ ರೀತಿ ಪಂಪುಮಾಡುವುದು ಕಷ್ಟ. ಜೊತೆಗೆ ಪಂಪುಗಳಿಂದ ಸ್ರವಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕುವುದೂ ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಅವಧಿಕ ವೇಗವನ್ನು ಮೀರದಂತೆ ಒಂದೇ ರೀತಿ ಪಂಪುಮಾಡಿದಾಗ ಬಾವಿಯಿಂದ ಗರಿಷ್ಠ ಉತ್ಪನ್ನವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

(ii) ಪುನರುತ್ಥಾನ ಪರೀಕ್ಷೆ: ಬಾವಿಯಲ್ಲಿನ ನೀರನ್ನು ಬೇಕಾದ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಪಂಪುಮಾಡಿ ಇಳಿಸಬೇಕು. ಈಗ ಪಂಪುಮಾಡುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು. ನೀರು ಪುನಃ ಮೊದಲಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಬರುವವರೆಗೂ ಕಾಯಬೇಕು. ತುಂಬಿದ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ, ಅದಕ್ಕೆ ಅದು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ, ಇವೆರಡನ್ನೂ ವೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ಇವರಿಂದ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬಹುದು.

ಈ ವಿಧಾನ ಕೆಲವು ದೃಷ್ಟಿಗಳಿಂದ ಮೊದಲನೆಯದಕ್ಕಿಂತ ಉತ್ತಮವಾದುದು.

(i) ಇದು ಮೊದಲನೆಯದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನಿಖರವಾದ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತದೆ.

(ii) ಕಾಲವನ್ನೂ, ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಗುರುತಿಸುವುದು ಸುಲಭ.

ಈ ವಿಧಾನದ ನ್ಯೂನತೆಯೆಂದರೆ, ಶಿರ ಜಾಸ್ತಿಯಿದ್ದಾಗ ನೀರು ಬೇಗ ಬೇಗ ತುಂಬುತ್ತದೆ, ಕಡಮೆಯಿದ್ದಾಗ, ಅಂದರೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಏರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ, ನೀರು ತುಂಬುವ ದರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನೀರು ತುಂಬುವುದು ಏಕರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವುದಿಲ್ಲ.

ಬಾವಿಗಳ ಸ್ಥಾನ : (i) ಬಾವಿ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಆಗ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ದೂರ ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಇದ್ದು, ನೀರಿನ ನಷ್ಟವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

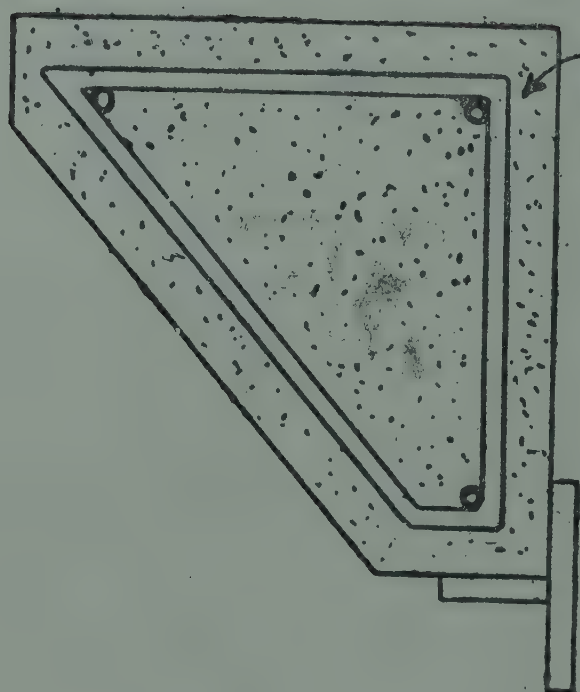
(ii) ಅದು ಆದಷ್ಟು ಎತ್ತರವಾದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಆಗ ಅದು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗಳಿಗೂ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಬಲ್ಲದು.

(iii) ಬಾವಿಯು ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಬಾವಿಗಳಿಂದ ಆದಷ್ಟು ದೂರವಿರಬೇಕು. ನೆಲದಲ್ಲಿಯ ಪದರಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಂಡು ಬಾವಿಗಳ ಅಂತರವನ್ನು 200ರಿಂದ 600 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಇಡಬಹುದು. ಬಾವಿಗಳು ತೀರ ಹತ್ತಿರವಿದ್ದರೆ ಒಂದು ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಎಳೆದಾಗ ಇನ್ನೊಂದರಲ್ಲಿ ತೊಂದರೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಾವಿಗಳ ಗಾತ್ರ : ಬಾವಿಯನ್ನು ಆದಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುವಂಥ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ತೋಡಬೇಕು. ವ್ಯಾಪ್ಯ ಅಥವಾ ಬಿರುಕುಗಳಿರುವ ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರಿನ ಆಕರದ ಬಳಿ ತೋಡಿದ ಬಾವಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಬರುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ಬಾವಿಯು ಸ್ರಾವ 0.125-0. 15 ಘನಅಡಿ /ಸೆಕಂಡಿನವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸರಾಸರಿ ಸ್ರಾವ 0. 137 ಘನಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳೆನ್ನಬಹುದು. ಈ ಸ್ರಾವ ಬಾವಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರ ಮತ್ತು ಒಸರು ಶಿರ ಮತ್ತು ಸಾಗಣೆ ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅವಧಿಕ ವೇಗ ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 1/2 ಇಂಚು ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ವೇಗ ಜಾಸ್ತಿಯಾದಾಗ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿಯ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಮರಳಿನ ಸಣ್ಣ ಕಣಗಳೆಲ್ಲ ಹೊರಟು ಹೋಗಿ, ಒಂದು ರೀತಿಯ ಪೊಟರೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ಜೋರಾಗಿ ಪಂಪು ಮಾಡಿದರೆ, ಅವಧಿಕ ವೇಗ ಮೀರಿಹೋಗಿ, ಮಣ್ಣಿನ ಕಣಗಳು ಚಲಿಸಲಾರಂಭಿಸಿ, ನೀರಿನೊಡನೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ಬಾವಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಕೂರಲಾರಂಭಿಸಿ, ಬಿರುಕುಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ

ಬಾವಿಗಳನ್ನು ಗಟ್ಟಿ ನೆಲದಲ್ಲಿ ತೋಡಿದಾಗ, ಒಳ ಹೊದಿಕೆಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ ಮೇಲಿನ ಆರು ಅಡಿ ಉದ್ದಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು.

ಕರ್ಬುಗಳು : ಇವು ಬಾವಿಗಳನ್ನು ತೋಡುವಾಗ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಾವಿಯ



ಕರ್ಬ್

ವ್ಯಾಸದಷ್ಟೆ ವ್ಯಾಸದ ಕಾಂಕ್ರೀ ಟಿನ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ ಇಲ್ಲವೆ ಉಕ್ಕನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ ಊರೆ ಪಟ್ಟಿಗಳು ಅವುಗಳ ಅಗಲ ಬಾವಿಯ ಒಳಕವಚದ ಅಗಲದಷ್ಟೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಆಳವೂ ಅಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ ಮರದಲ್ಲಿ ಮಾಡಿದ್ದರೆ ಅವು ಎರಡು ಮೂರು ಭಾಗಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ಅವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಜೋಡಿಸಿರಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಾವಿಯನ್ನು ತೋಡುವುದು : ಬಾವಿಯನ್ನು ತೋಡಬೇಕಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಹಳ್ಳವನ್ನು ಭೂಜಲ ಪಟ್ಟಿಯವರೆಗೆ ತೋಡಬೇಕು. ಈ ಹಳ್ಳ ಬಾವಿಯ ವ್ಯಾಸಕ್ಕಿಂತ 4′–5′ ಜಾಸ್ತಿ ವ್ಯಾಸದ್ದಾಗಿರಬೇಕು. ಬಾವಿಯ ಕರ್ಬನ್ನು ಕೆಳಗಿಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ನೆಲಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಕೆಲವು ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಮೇಲಿನವರೆಗೆ ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡವನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು. ಒಂದು ಹಂಗಾಮಿ ವೇದಿಕೆಯನ್ನು ಆ ಕರ್ಬಿನ ಮೇಲಿರುವ ಕಟ್ಟಡದ ಮೇಲೆ, ಅರ್ಧ ಹೊರಚಾಚುವಂತೆ, ಅರ್ಧ ಒಳಕ್ಕೆ ಚಾಚುವಂತೆ ಕಟ್ಟಬೇಕು. ವೇದಿಕೆಯ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ 5′ ವ್ಯಾಸದಷ್ಟು ಸ್ಥಳ ಇರಬೇಕು. ಈ ಕಂಡಿಯಿಂದ, ತೋಡಿದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ವೇದಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಮರಳು ಚೀಲಗಳನ್ನೊ, ಮಣ್ಣು ತುಂಬಿದ ಬುಟ್ಟಿಗಳನ್ನೊ ಇಡಬೇಕು.

ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣನ್ನು ಗುದ್ದಲಿಗಳಿಂದ ಅಗೆದು, ರಾಟೆ ಮತ್ತು ಬಕೆಟ್‌ಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ತೋಡುತ್ತಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಬಾವಿ ಏಕ ರೀತಿಯಾಗಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಹಂಗಾಮಿ ವೇದಿಕೆಯನ್ನು ತೆಗೆದು ಪುನಃ ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡವನ್ನು ನೆಲಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಕಟ್ಟಬೇಕು ಪುನಃ ಮೊದಲಿ ನಂತೆ ವೇದಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಭಾರವನ್ನು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹೇರಿ, ಮಧ್ಯ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೋಡಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸಿ, ಬಾವಿಯು ಪುನಃ ಕೆಳಗಿಳಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಾವಿ ಗೊತ್ತಾದ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಇಳಿಯುವವರೆಗೆ ಮಾಡುತ್ತಲೆ ಇರಬೇಕು. ಆಗಾಗ್ಗೆ ಬಾವಿ ಲಂಬವಾಗಿ ಇಳಿಯುತ್ತಿದೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾಲ್ಕು ಲಂಬಕಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಬಾವಿಯು ಪೂರ್ತಿ ಕೂತಮೇಲೆ, ಕೈಪಿಡಿಗೋಡೆಗಳನ್ನು ಅದರ ಸುತ್ತ ಕಟ್ಟಬೇಕು.

ಬಾವಿಯನ್ನು ಮರಳು ನೆಲದಲ್ಲಿ ತೋಡಿದಾಗ, ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ತಲೆಕೆಳಗು

ಸೋಸುಪದರವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಇದರ ದಪ್ಪ 2′–3′ಗಳಿರಬೇಕು. ಮೇಲ್ಪದರ 10″–15″ ದಪ್ಪವಿದ್ದು ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಮಧ್ಯದ ಪದರ 8″–12″ ದಪ್ಪವಿದ್ದು ಕಲ್ಲು ಚೂರುಗಳಿಂದಲೊ, ಒರಟು ನೊರಜಿನಿಂದಲೊ ಕೂಡಿರಬೇಕು. ಕೆಳಪದರ 6″–9″ ಇದ್ದು ಒರಟು ಮರಳು ಅಥವಾ ತೆಳು ಮರಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿರಬೇಕು.

ಬಾವಿಯ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಬೇಕಾದರೆ, ಅದರ ತಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯನ್ನು ತೋಡಿ, ತಳವನ್ನು ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟ್‌ನಿಂದ ಸೀಲು ಮಾಡಬೇಕು.

ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಬಾವಿಯ ನೀರನ್ನು ಅದರ ಲವಣಾಂಶಗಳಿಗೆ ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕು. ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಲವಣಗಳು ನೀರಿನ ಸೂಕ್ತತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ.

ಬಾವಿಯ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ : ಇದು ಒಂದು ಬಾವಿಯಿಂದ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಭೂಮಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರ. ಇದು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಕೃಷಿಕಾರರ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಆಸಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರ ನೀರನ್ನು ಎಳೆಯಬೇಕು, ಎಳೆಯುವ ಎತ್ತುಗಳ ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಹಿಂದಿನಿಂದ ಬಂದಿರುವ ಪದ್ಧತಿಗಳು ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳು : ತೆರೆದ ಬಾವಿಗಳೇನಿದ್ದರೂ 0.15 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು ಸ್ರಾವದವರೆಗೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಬಾವಿಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುದ್ಬಳಕೆ ಅಷ್ಟು ಸರಿ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉನ್ನತವಾದ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗೆ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳೆ ಸರಿಯಾದವು.

ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯೆಂದರೆ, ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ನೆಡುವ ಒಂದು ಲೋಹದ ಕೊಳವೆ. ಈ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ, ನೀರನ್ನು ಮಾತ್ರ ಒಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುವ, ಮರಳನ್ನು ಬಿಡದೆ ಇರುವ ಸೋಸುಗವೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೊಳವೆ ಸಾಧಾರಣ ಬಾವಿಗಳಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಸಣ್ಣದು. ಆದರೂ ಅದು ಅದಕ್ಕಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಪಾಲು ಹೆಚ್ಚು ಸ್ರಾವವನ್ನು ಒದಗಿಸಬಲ್ಲದು. ಸೋಸುಗದ ಉದ್ದ ಕೆಲವೆ ಅಡಿಗಳಿಂದ 150 ಅಡಿಗಳವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಆಳ ನೀರುಳ್ಳ ಪದರದ ಆಳಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬಾರದು. ನೀರ್ಪದರದ ಮಧ್ಯೆ ಅವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರವೊಂದಿದ್ದರೆ ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ನೆಡಬೇಕು.

ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಾವಿಗೂ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗೂ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿದೆ. ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಮರಳು ಬಾವಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಬರದಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಅವಧಿಕ ವೇಗವನ್ನು ಎಷ್ಟೋ ಪಾಲು ಜಾಸ್ತಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಂಕು ಪ್ರದೇಶದ ವ್ಯಾಸ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಧಾರಣ ಬಾವಿಗಿಂತ ಎಷ್ಟೋ ಪಾಲು ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯ ಸೋಸುಗದ ಸುತ್ತ ಸುಮಾರು ದೂರದವರೆಗೆ ಒಂದು ಪೊಟರೆ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯ ವ್ಯಾಸ ಎಷ್ಟಿರಬೇಕೆಂದರೆ ಹೊರಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲ್ಪಡುವ ನೀರಿನ ವೇಗ ಸೆಕಂಡಿಗೆ $3\frac{1}{2}$ ಅಡಿಗೆ ಕಡಮೆ ಇರಬಾರದು. ಅದು ಅಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಬಾವಿ

ಯೊಳಕ್ಕೆ ಬರಬಹುದಾದ ಮರಳಿನ ಕಣಗಳೂ ನೀರಿನೊಡನೆ ಹೊರಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಆಗ ಮರಳು ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ಶೇಖರಣೆಯಾಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಮರಳು ಹೀಗೆಯೆ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಕಡೆಗೆ ಕೊಳವೆಯ ಸುತ್ತ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಪೊಟರೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಸರಿಯಾದ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿರಬೇಕಾದ ಗುಣಗಳು :

(i) ಸೋಸುಗವು ರಂಧ್ರಮಯ ಕೊಳವೆಯ ಜೊತೆಗೆ ನೇರ ಸ್ಪರ್ಶ ಪಡೆದಿರಬಾರದು. ಏಕೆಂದರೆ ಆಗ ಒಸರುವ ರಂಧ್ರಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ.

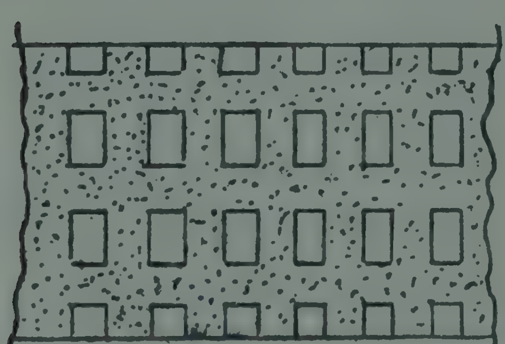
(ii) ಅದು ರಂಧ್ರಯುಕ್ತ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

(iii) ನೆಲದೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ವೇಗ ನಿರ್ಗಮನ ಅವಧಿಕ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ, ಅಂದರೆ $\frac{1}{2}$ ಅಡಿ/ ಸೆಕಂಡಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬಾರದು.

(iv) ಸ್ರಾವದ ವೇಗ 3 ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬಾರದು. ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಮರಳು ತುಂಬಲು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತವೆ. ಆ ವೇಗ 5 ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬಾರದು.

(v) ಸುಳಿಗಳು, ಹಿಂಹರಿತಗಳು ಉಂಟಾಗದಿರಲು, ರಂಧ್ರವಿಲ್ಲದಿರುವ ಭಾಗದ ಮೇಲ್ಮೈ ಕ್ಷೇತ್ರ ಒಟ್ಟು ರಂಧ್ರಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಎರಡರಷ್ಟಕ್ಕಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬೇಕು.

ವಿವಿಧ ಸೋಸುಗಗಳು



ಕುಕ್ ಸೋಸುಗ

(೧) ಕುಕ್ ಸೋಸುಗ : ಇದೊಂದು ಘನವಾದ, ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಕೊಳವೆ. ಇದರೊಳಗೆ ಸಮತಲವಾದ ಬೆಣೆಯ ಆಕಾರದ ಸೀಳುಕಂಡಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಕಂಡಿಗಳ ಅಗಲ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಮರಳು ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.



(೨) ಬ್ರೌನ್ಲಿ ಸೋಸುಕೊಳವೆ : ಇದು ನುಲುಚಿಕೊಂಡಿರುವ ಉಕ್ಕಿನ ತಗಡಿನಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತಗಡಿನ ಸುತ್ತ ದಪ್ಪ ತಾಮ್ರದ ತಂತಿಗಳನ್ನು, ತಾಮ್ರದ ಎಳೆಗಳಿಂದ ಬಿಗಿದಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದೇ ರೀತಿ ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ವಿಧದ ಸೋಸುಗಗಳಿವೆ.

ಸೋಸು ಕೊಳವೆಗಳು ಕಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು: (೧) ಹೂಳು ಮತ್ತು ಮರಳು ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ಸೋಸು ಕೊಳವೆ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳು ಇವು :

(ಅ) ಒಳಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ವೇಗ ಅವಧಿಕ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರಬೇಕು.

(ಆ) ಸರಿಯಾದ ಮೇಲ್ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು.

(೨) ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳಿಂದ ಕಟ್ಟುವುದು ಇದು ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಲವಣಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

ಬಾವಿಯನ್ನು ಹೂಳುವುದು

(1) ಹಗ್ಗದ ವಿಧಾನ : ಇದನ್ನು ಮೆಕ್ಕಲು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೆಲದಲ್ಲಿ ತ ತು ಹೊಡೆಯಲು ಪ್ಲಂಜರ್ ಎಂಬ ಒಂದು ಸಾಧನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ಲಂಜರ್ ನೆಲದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪುಡಿ ಪುಡಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಪ್ಲಂಜರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆಳೆದುಕೊಂಡು ಕೊರೆದು ಹಾಕಿದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಹೊರಗೆ ಖಾಲಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

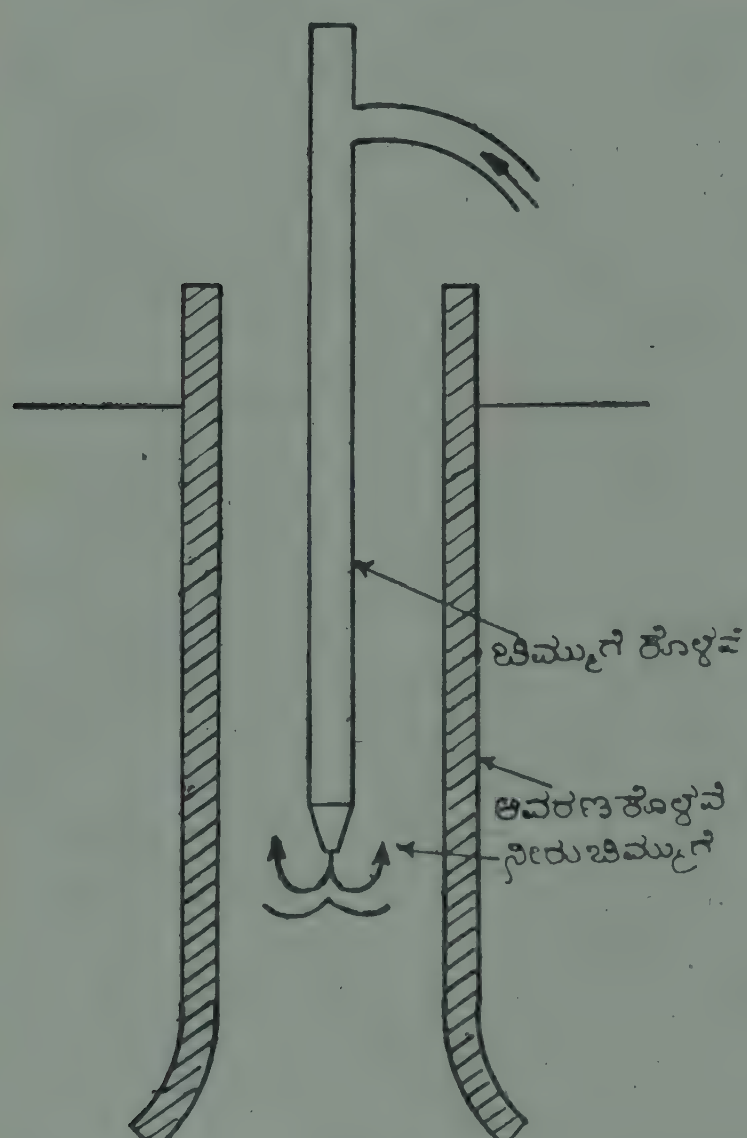
ಬಾವಿ ತೋಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಪ್ಲಂಜರ್‌ಗಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರುವ ಕೊಳವೆಯೊಂದನ್ನು, ಸ್ವಲ್ಪ ಹಳ್ಳ ತೋಡಿ ನೆಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಆವರಣದ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಒಂದು ತ್ರಿಪಾದಿ ಮತ್ತು ಹಗ್ಗಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ರಾಟೆಯ ಮೇಲೆ ಪ್ಲಂಜರನ್ನು ಎತ್ತಿ ನಿಲ್ಲಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ಲಂಜರಿಗೆ ಕೆಳಗಡೆ ಉಕ್ಕಿನ ಗೂಡು ರಾಟೆಯ ಮೇಲೆ ಇದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ರೀತಿ ಹಿಂತಿರುಗಿಸಲಾರದ ಕವಾಟವಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಅಗೆದ ಮಣ್ಣು ಪ್ಲಂಜರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆಯೆ ಹೊರತು ಅದರೊಳಕ್ಕೆ ಹೋಗುವುದಿಲ್ಲ ಪ್ಲಂಜರನ್ನು ಅನೇಕ ಸಲ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿ, ರಾಟೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಬೀಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕೆಳಗಿನ ಉಕ್ಕಿನ ಗುಂಡು ಮಣ್ಣನ್ನು ಪುಡಿಪುಡಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಅದನ್ನು ಹಗ್ಗದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆಳೆದು ಅದರಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣನ್ನು ಖಾಲಿ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆವರಣ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲೆ ಮರಳಿನ ಚೀಲ ಮುಂತಾದವುಗಳನ್ನು ಹೇರಿ, ಆ ಭಾರದಿಂದ ಆ ಕೊಳವೆ ನೆಲದೊಳಕ್ಕೆ ಹೂತುಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಕೊಳವೆ ಗೊತ್ತಾದ ಪದರದವರೆಗೆ, ಹೂತುಹೋಗುವವರೆಗೆ ಮುಂದುವರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಗೊತ್ತಾದ ಆಳ ದೊರೆತ ಮೇಲೆ, ಭಾರ ಹೇರಿರುವ ಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಸೋಸು ಕೊಳವೆಗೆ ಹಿಡಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ, ಹೊರ ಕೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ನೆಲಕೊಳವೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಸೋಸುಗೊಳವೆಗೆ ಸ್ಕ್ರೂ ಮಾಡಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹೊಸದಾಗಿ ಸ್ಕ್ರೂ ಮಾಡಿರುವ ಕೊಳವೆಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಹಿಡಿಯನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆಯೆ ಮಾಡುತ್ತಾ ಗೊತ್ತಾದ ಆಳದವರೆಗೆ ಆ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಇಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಅದರ ಸುತ್ತ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಸೋಸುಗೊಳವೆಗೂ, ಸುತ್ತಲ ಮಣ್ಣಿಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದು ಸಾಂದ್ರವಾದ ಪದಾರ್ಥದ ಪದರವನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ

ಸುತ್ತಲ ಹೊದಿಕೆಯೆಂದು ಹೆಸರು ಇದು. ಬರೀ ನೀರನ್ನು ಸೋಸುಗೊಳವೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತದೆಯೆ ಹೊರತು ಮರಳನ್ನು ಬಿಡುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ದಟ್ಟವಾದ ಪದಾರ್ಥ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಂದು ಇಂಚಿಗೆ 10 ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಜರಡಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಂತಹ, ಆದರೆ ಒಂದು ಇಂಚಿಗೆ 40 ರಂಧ್ರಗಳಿರುವ ಜರಡಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲುವಂತಹ ಮರಳು. ಕೊಳವೆಯ ಸುತ್ತ, ಪ್ರತಿ ಅಡಿಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಎಷ್ಟು ಮರಳು ಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಬೇಕು.

ಹಗ್ಗದ ವಿಧಾನ ಬಹಳ ಸರಳವಾದದು. ಆದರೆ ಅದರ ಒಂದೇ ಒಂದು ನ್ಯೂನತೆ ಎಂದರೆ, ಪ್ಲಂಜರನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಎಳೆಯಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ತುಂಬ ಕಾಲಹರಣ ವಾಗುತ್ತದೆ.

(ii) ಸಲಾಕೆಯ ವಿಧಾನ : ಈ ವಿಧಾನವು (i) ರಂತೆಯೆ ಇದ್ದು, ಹಗ್ಗಕ್ಕೆ ಬದಲು ಸಲಾಕೆಯನ್ನು ಪ್ಲಂಜರಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸುತ್ತಾರೆ.



(iii) ನೀರಿನ ಚಿಮ್ಮುಗೆಯಿಂದ ಕೊರೆಯುವುದು : ಆವರಣ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಒಂದು ಚೂಪಾದ ಮೂತಿ ಇರುವ ಚಿಮ್ಮುಗೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬಿಡುತ್ತಾರೆ ಮೇಲ್ತುದಿಯಿಂದ ನೀರನ್ನು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ಚೂಪಾದ ಮೂತಿಯಿಂದ ನೀರು ಬಂದಾಗ ಈ ಒತ್ತಡ ಇನ್ನೂ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಸುತ್ತಲ ಮಣ್ಣೆಲ್ಲ ಸಡಿಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಆವರಣ ಕೊಳವೆ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೂತು ಹೋಗಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆವರಣ ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲೆ ಸಾಕಷ್ಟು ತೂಕವನ್ನು ಹೇರಿರುತ್ತಾರೆ.

ಚಿಮ್ಮುಗೆ ಕೊಳವೆಗೂ ಆವರಣ ಕೊಳವೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಜಾಗದಿಂದ ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹಿಂದಿರುಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಅನುಕೂಲವೆಂದರೆ ಈ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಪದೇ ಪದೇ ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಒಳಗಡೆಯ ಮಣ್ಣಿನ ನಮೂನೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಆಗಾಗ್ಗೆ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುವ ನೀರ್ಮಣ್ಣನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಬಹುದು

ಒಂದು ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯಿಂದ 1.5 ಘನಅಡಿ/ ಸೆಕೆಂಡು ಸ್ರಾವ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಸುಮಾರು 200 ಎಕರೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಒಂದು ಬಾವಿಯಿಂದ

ಒಟ್ಟು 200 × 1.5 = 300 ಎಕರೆಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬಹುದು

ಬಾವಿ ನೀರಾವರಿಯ ಅನುಕೂಲಗಳು

(೧) ಬಾವಿ ಯಜಮಾನನ ಸಂಪೂರ್ಣ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

(೨) ಒಂಟಿಯಾಗಿ ಬೇರ್ಪಡಿಸಿರುವ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ನೀರಾವರಿಯನ್ನು ಮಾಡಬಹುದು.

(೩) ಭೂಜಲ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅದು ಇಳಿಸುವುದರಿಂದ ಜಲಮಯತ್ವವಾಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

(೪) ಅನಾವೃಷ್ಟಿಯ ಕಾಲಗಳಲ್ಲೂ ಅದು ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತದೆ.

(೫) ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ನೀರು ಇಲ್ಲದಿರುವಂತಹ ಕಡೆ, ಇದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿರಂತರ ಪೈರುಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

(೬) ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಿತವ್ಯಯ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ.

(೭) ಎಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಚುರುಕಾಗಿ ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡಬೇಕೊ, ಎಲ್ಲಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಬೆಳೆಯನ್ನು ತೆಗೆಯಬೇಕೊ, ಅಲ್ಲಿ ಇದು ಅತ್ಯುತ್ತಮ.

(೮) ಬೇಸಗೆಯಲ್ಲಿ ತಣ್ಣೀರನ್ನೂ, ಚಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಯಾದ ನೀರನ್ನೂ ಪೈರುಗಳಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಪೈರುಗಳಿಗೆ ಹಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(೯) ಸರಬರಾಜು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(೧೦) ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ನಷ್ಟ ಕಡಮೆ. ನೀರು ಕಡಮೆ ಇದ್ದಾಗ ಗದ್ದೆ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಒಳಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬಹುದು.

(೧೧) ಎಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದರಲ್ಲಿ ಬಾವಿಯನ್ನು ತೋಡಬಹುದು.

(೧೨) ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಿದ ನೀರನ್ನು ಪ್ರಮಾಣ ರೀತ್ಯಾ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬಹುದು.

ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತುವ ಸಾಧನಗಳು

(೧) ಚರ್ಮದ ಗೂಡೆ : ಒಂದು ಚರ್ಮದ ಗೂಡೆಗೆ ನಾಲ್ಕು ಹಗ್ಗಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ಒಬ್ಬೊಬ್ಬರು ಎರಡೆರಡು ಹಗ್ಗಗಳನ್ನು ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ. ಗೂಡೆಯನ್ನು ಬಾವಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟು, ನೀರು ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ ಇಬ್ಬರೂ ಸೇರಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎಳೆಯುತ್ತಾರೆ. ಎರಡು ಹಗ್ಗಗಳನ್ನೂ ಒಂದು ಕಂಬಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿ ಒಬ್ಬರೆ ನೀರನ್ನು ಎಳೆಯುವುದೂ ಉಂಟು. ಇದು ತುಂಬ ಒರಟಾದ ವಿಧಾನ. ಇದನ್ನು ಆಳವಿಲ್ಲದಿರುವೆಡೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಬ್ಬರು ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 10–12 ಗ್ಯಾಲನ್ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಬಹುದು, 4′–5′ ವರೆಗೆ.

(೨) ಡೂನ್ : ಇದೊಂದು ಮರದ ಅಥವಾ ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಣ್ಣ ನಾಲೆ. ಇದರ ಒಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಹಿಡಿಕೆ ಇದೆ. ಇದು ಸ್ವಲ್ಪ ಅಕೇಂದ್ರೀಯವಾಗಿ ತಿರುಗಣೆಯ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಅದನ್ನು ಸಮತೋಲನ ಮಾಡಲು ಒಂದು ತೂಕವನ್ನು ಮೀಟುಗೋಲಿನ ಮೇಲೆ ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಡೂನನ್ನು ಒಂದು ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ಕೈಯಿಂದ ತಳ್ಳಿದರೆ ಅದು ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ನೀರು ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ ಮನುಷ್ಯ ಹಲಗೆಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತು ಡೂನನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುತ್ತಾನೆ. ಅನಂತರ ಅದು ಇನ್ನೊಂದೆಡೆಯ ಪ್ರತಿಭಾರದಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆದ್ದು ಅದರಲ್ಲಿನ ನೀರನ್ನು ಗೊತ್ತಾದ ಕಡೆಗೆ ಸುರಿಯುತ್ತದೆ.

(೩) ರಾಟೆ : ಒಂದು ರಾಟೆಯ ಸುತ್ತ ಹಗ್ಗವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಹಗ್ಗದ ತುದಿಗೆ ಬಿಂದಿಗೆ ಕಟ್ಟಿ,ನೀರಿಗೆ ಇಳಿಸಿ ನೀರನ್ನು ಸೇದುವುದು ಎಲ್ಲರಿಗೂ ಪರಿಚಿತವಾದ ವಿಷಯ. ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ತುಂಬ ಸಣ್ಣ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ರಾಟೆ ಬಾವಿಯಿಂದ ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 0.1 ಎಕರೆ ಜಮೀನನ್ನು ವ್ಯವಸಾಯ ಮಾಡಬಹುದು.

(೪) ದೆಂಕ್ಲಿ : ಒಂದು ಉದ್ದವಾದ ಬೊಂಬಿನ ಒಂದು ತುದಿಗೆ ಹಗ್ಗವನ್ನೂ, ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಗೆ ಒಂದು ಪ್ರತಿಭಾರ (ಮಣ್ಣಿನ ಹೆಂಟೆ ಇತ್ಯಾದಿ ಅಥವಾ ಒಬ್ಬ ಮನುಷ್ಯ) ವನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಹಗ್ಗಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಹಗ್ಗವನ್ನು ಎಳೆದು ಬಕೆಟ್ಟನ್ನು ನೀರಿನೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತಾರೆ. ನೀರು ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯ ಪ್ರತಿಭಾರದಿಂದ ಬಕೆಟ್ಟು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಒಬ್ಬ ಸುಲಭವಾಗಿ 5′–6′ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಎಳೆಯಬಲ್ಲ. ಇದನ್ನು 4′–10′ ವರೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಸಣ್ಣ ತೋಟಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು.

(೫) ಮೋಟ್ : ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಚರ್ಮದ ಚೀಲದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಎತ್ತುಗಳ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಮನುಷ್ಯರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಎತ್ತುತ್ತಾರೆ. ಈ ಚರ್ಮದ ಚೀಲಕ್ಕೆ ಮೋಟ್ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಬಾವಿಯ ಒಂದು ಕಡೆ ಒಂದು ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಅದರಿಂದ ಒಂದು ರಾಟೆಯನ್ನು ಬಾವಿಗೆ ಇಳಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಹಗ್ಗದ ತುದಿಗೆ ಮೋಟನ್ನು ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಹಗ್ಗದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಎರಡೆತ್ತುಗಳ ನೊಗಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಚೌಕಟ್ಟಿನ ಜಾಗದಿಂದ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಇಳಿಜಾರನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಮೋಟಿನಲ್ಲಿ ನೀರು ತುಂಬಿದ ಕೂಡಲೆ ಎತ್ತುಗಳು ಜಾರಿನಲ್ಲಿ ಕೆಳಕ್ಕೆ ನಡೆಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಆಗ ಹಗ್ಗ ಮೇಲಕ್ಕೆಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟು, ಅದರಿಂದಾಗಿ ಮೋಟ್ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಮೋಟ್‌ನ ನೀರನ್ನು ಬಾವಿಯ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮೂಡಿರುವ ಸಣ್ಣ ನಾಲೆಗೆ ಸುರಿಯುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಎತ್ತುಗಳು ಇಳಿಜಾರನ್ನು ಹತ್ತಿ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಕಡೆ ನೀರು ಖಾಲಿಯಾದ ಕೂಡಲೆ, ಹಗ್ಗವನ್ನು ಬಿಚ್ಚುತ್ತಾರೆ. ಎತ್ತುಗಳು ನಡೆದು ಜಾರುಗುಪ್ಪೆಯ

ಮೇಲಕ್ಕೆ ಹೋಗಿರುತ್ತವೆ. ಅನಂತರ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ನೊಗವನ್ನಿಟ್ಟು, ಅದಕ್ಕೆ ಹಗ್ಗ ವನ್ನುಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಂದು ಮೋಟನಿಂದ 3 ಎಕರೆ ಜಮೀನನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡ ಬಹುದು. ಇದನ್ನು 30 ಅಡಿ ಆಳದವರೆಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಸ್ರಾವ ಸುಮಾರು 0.8 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು ಇರುತ್ತದೆ.

ಇವಲ್ಲದೆ ಬಾವಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಹಲವಾರು ಪಂಪುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಬಾವಿ ನೀರಾವರಿಯ ಅನಾನುಕೂಲಗಳು

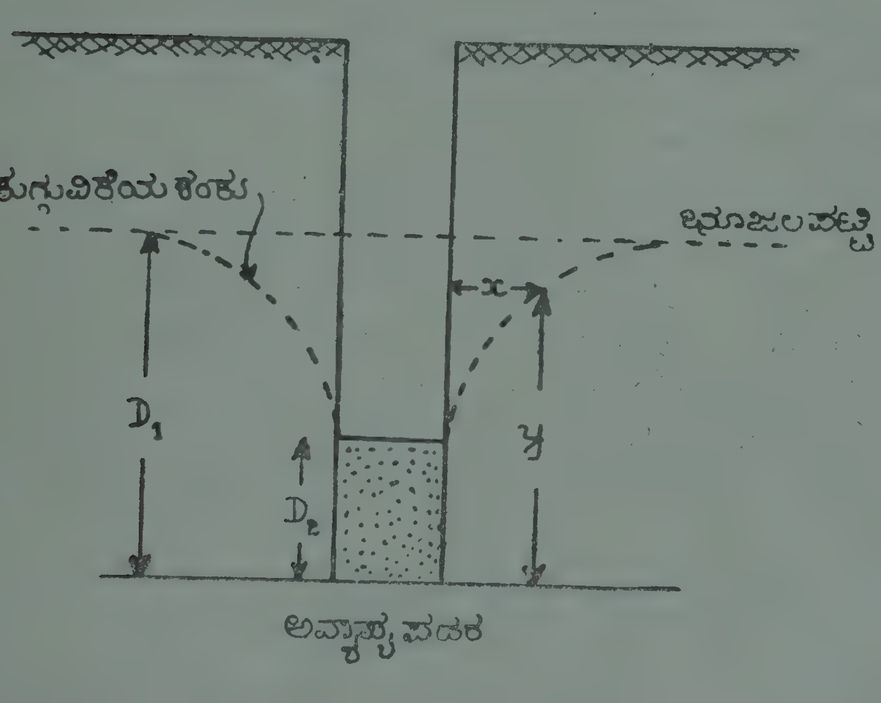
(೧) ಇದು ಹರಿವು ನೀರಾವರಿಗಿಂತ ದುಬಾರಿಯಾದುದು. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಇದು 2–3 ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಿನದು.

(೨) ನೀರನ್ನು ಮೇಲೆತ್ತಲು ಮಾನವಶ್ರಮ ಅಥವಾ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶ್ರಮ ಅತ್ಯ ಗತ್ಯ. ಇವು ಲಭ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದಾಗ ಅಥವಾ ಯಂತ್ರಗಳು ಕೆಟ್ಟುಹೋದಾಗ, ನೀರಿನ ಸರಬ ರಾಜು ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

(೩) ನಾಲೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಮೆಕ್ಕಲು, ಮರಳು ಇರುವುದರಿಂದ ಪೈರಿಗೆ ಅವು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಗೊಬ್ಬರವೂ ಆಗುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಬಾವಿಯ ನೀರು ಸ್ವಚ್ಛ ವಾಗಿದ್ದು, ನೀರಾವರಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸತ್ವಹೀನವಾದುದು.

(೪) ಬಾವಿ ನೀರಾವರಿಯ ಪ್ರದೇಶ ಬಹಳ ಸೀಮಿತವಾದುದ್ದು.

ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯಲ್ಲಿನ ಸ್ರಾವ :



$$Q = \frac{\pi P\ (D_1^2 - D_2^2)}{2.3 \log_{10} \frac{R_1}{R_2}}$$

ಇಲ್ಲಿ Q = ಒಟ್ಟು ಸ್ರಾವ, ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಲ್ಲಿ.

D_1 = ಸ್ತಬ್ಧ ಜಲಪಟ್ಟಿಯ ಕೆಳಗಡೆ ಬಾವಿಯ ಆಳ.

D_2 = ಪಂಪುಮಾಡುವಾಗ ಬಾವಿಯ ನೀರಿನ ಆಳ.

R_1 = ಸೋಸುಗೊಳವೆಯತ್ತ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಭಾವ ವೃತ್ತದ ತ್ರಿಜ್ಯ,

R_2 = ಬಾವಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ.

P = ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ.

೨೪ ಪ್ರವಾಹ ನೀರಾವರಿ

ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ನಾಲೆಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಸಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರವಾಹ ನೀರಾವರಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ವಿಧಾನ ಬಹಳ ಕಾಲದಿಂದಲೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಪ್ರವಾಹನಾಲೆಯ ತಳಮಟ್ಟ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನದಿಯ ಕನಿಷ್ಠ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಲೆಯ ಸರಾಸರಿ ಆಳ 5 ಅಡಿ ಇರುತ್ತದೆ. (ಗರಿಷ್ಠ ಮೌಲ್ಯ 10′–20′). ತಳದ ಜಾರು ಮೈಲಿಗೆ 6″-15″.

ಈ ನಾಲೆಗಳು ನೇರವಾಗಿ ನದಿಯಿಂದ ಹೊರಡುತ್ತವೆ. ಬೇಸಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವಾಗ (ಉತ್ತರ ಭಾರತದ ನದಿಗಳಲ್ಲಿ) ಇವು ಹರಿಯುತ್ತವೆ. ಆಗಾಗ್ಗೆ ನದಿಯ ಪಥ ಬದಲಾವಣೆ ಹೊಂದುವುದರಿಂದ, ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಅಥವಾ ಇತರ ಶಿರ ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ನದಿಯ ಪಥ ಬದಲಾದಂತೆ ನಾಲೆಯ ಉಗಮ ಸ್ಥಳವನ್ನೂ ಬದಲಾಯಿಸಬೇಕು.

ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಪುಷ್ಟಿಯಾದ ಹೂಳು ಇರುತ್ತದೆ. ನದಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಆಯಕಟ್ಟನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವೆಡೆ ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಈ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನದಿಗೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ, ಇಲ್ಲವೆ ಭೂಮಿಯ ಇಳಿತಕ್ಕೆ ಸಮಾಂತರವಾಗಿ ತೋಡಬೇಕು. ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ನಿರ್ಮಿಸಿದ ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಗಳು ಈಗಲೂ ಇವೆ. ಕೆಲವನ್ನು ನಿರಂತರ ನಾಲೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಭೂಮಿ ಫಲವತ್ತಾಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಗಳ ಅನುಕೂಲಗಳು : (೧) ಅವು ಅಗ್ಗವಾಗಿ ಬಹಳ ನೀರನ್ನು ಮೆಕ್ಕಲು ಪ್ರದೇಶದ ನೀರಾವರಿಗೆ ಒದಗಿಸುತ್ತವೆ.

(೨) ಅವು ಹೆಚ್ಚಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಫಲವತ್ತಾದ ಮೆಕ್ಕಲನ್ನು ಹೊತ್ತು ತರುವುದರಿಂದ ಭೂಮಿ ಹೆಚ್ಚು ಫಲವತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

(೩) ಪ್ರವಾಹ ನೀರಾವರಿ ನಿರಂತರವಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಜಲಮಯತ್ವದ ಹಾನಿ ಉಂಟಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಅನಾನುಕೂಲಗಳು : (೧) ಸರಬರಾಜು ಸ್ಥಿರವಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಕೃಷಿಕಾರನಿಗೆ ತನ್ನ ಬೆಳೆ ಫಸಲಿಗೆ ಬರುವ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ವಿಶ್ವಾಸವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಅವನು ಅಸಡ್ಡೆ ತಾಳುತ್ತಾನೆ.

(೨) ಕಡಮೆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಆದಷ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ ನೀರನ್ನು ಬಳಸಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ ವಿತರಣಾ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು ಬಹಳ ದೊಡ್ಡವಾಗಿರಬೇಕು.

(೩) ಆದಷ್ಟು ಜಾಸ್ತಿ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಹೋಗಿ ಕೃಷಿಕಾರ ನೀರಿದ್ದಾಗ ಸಿಕ್ಕಾಪಟ್ಟೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾನೆ, ನೀರಿಲ್ಲದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಒದ್ದಾಡುತ್ತಾನೆ.

(೪) ಇಂಜಿನಿಯರ್‌ಗಳಿಗೆ ಈ ನಾಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ಹತೋಟಿ ಕಡಮೆ.

(೫) ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಗಳ ಶಿರಭಾಗ ಕೊರೆತದಿಂದ ನಾಶವಾಗುವ ಸಂಭವ ಜಾಸ್ತಿ.

(೬) ಈ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆ ಜಾಸ್ತಿ. ಇದನ್ನು ತೆಗೆಸಲು ಹಣ ಖರ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆ: ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಸೇರುವುದನ್ನು ಎರಡು ರೀತಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. (೧) ಶಿರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆ (೨) ಪಥದ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆ.

ನೀರಿನ ಸ್ರಾವ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡಕ್ಷೇತ್ರವು ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಬದಲಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಕಡಮೆ ನೀರು ಹರಿಯುವಾಗ ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಅದರ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರವು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ರಾವ ಹೆಚ್ಚಾದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆಗ ಪುನಃ ಹೂಳು ಶೇಖರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾಲೆಯ ಪ್ರವೇಶಕ್ಕಿಂತ ಸ್ವಲ್ಪ ಎತ್ತರದಿಂದ ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಿದಾಗ ಬಗ್ಗಡದ ನೀರು ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಹರಿದು ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಹಾಗೆ ಇಲ್ಲಿ ಸ್ತಬ್ಧ ಕೊಳವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಹಾಗಾಗಿ ನದಿಯ ಹೂಳೆಲ್ಲವೂ ನಾಲೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಯ ಉಗಮ ನದಿಯ ಬಾಗಿನ ಹೊರ ಉಬ್ಬಿನ ಕಡೆಗಿದ್ದರೆ (ಪೀನಮಧ್ಯ) ಆಗಲೂ ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಹೂಳು ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

ಉಗಮ ಉಪನದಿಯಲ್ಲಲ್ಲದೆ, ಮುಖ್ಯ ನದಿಯಲ್ಲಿದ್ದರೆ ಬಹಳ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೂಳು ನಾಲೆಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ.

ಶಿರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೂಳುನಿರೋಧಕಗಳು ಇಲ್ಲದೆ ಇರುವುದು ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಕಾರಣ.

ನಾಲೆಯ ಉಗಮದ ಆಯ್ಕೆ: ನದಿಯಿಂದ ನಾಲೆಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಬಹಳ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು. ನಾಲೆಯ ಯಶಸ್ಸು ಇದನ್ನೇ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ನಾಲೆಯ ಶಿರಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬೇಕು:

(೧) ಆಯಕಟ್ಟಿಗೆ ಅದು ಆದಷ್ಟು ಹತ್ತಿರವಿರಬೇಕು. ಆಗ ನಾಲೆಯ ಉದ್ದ ಕಡಮೆಯಾಗಿ, ನೀರಿನ ನಷ್ಟವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ತೀರ ಸಮೀಪದಲ್ಲೆ ಇಡುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

(೨) ನದಿ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರಬೇಕು. ನದಿಯು ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದಷ್ಟೂ ಶಿರಭಾಗದ ಕೊರೆತದ ಅಪಾಯ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಾಲೆಯ ಸ್ಥಿರತೆ ಇದನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

(೩) ಉಗಮ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನದಿಯ ಹರಿತ ಆದಷ್ಟು ನೇರವಾಗಿರಬೇಕು. ಒಂದು ವೇಳೆ ನದಿ ಬಾಗಿದ್ದಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯ ಜಲಾಭಿಮುಖ, ಜಲವಿಮುಖ ಕಡೆಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ನದಿಯ ಬಾಗು ನಯವಾಗಿರಬೇಕು.

(೪) ನದಿ ಬಾಗಿದ್ದರೆ, ನಾಲೆಯ ಉಗಮ ಆ ಬಾಗಿನ ಹೊರವಲಯದಲ್ಲಿರಬೇಕು.

(೫) ನದಿಯ ಅಡ್ಡಕ್ಷೇತ್ರ ಗರಿಷ್ಠವಾಗಿದ್ದೆಡೆ, ವೇಗ ಕನಿಷ್ಠವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಜಾಗ ನಾಲೆಗೆ ಉತ್ತಮವಾದ ಉಗಮಸ್ಥಳ. ನದಿಯ ನೀರಿನ ವೇಗ ತುಂಬ ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದರೆ ಬಹು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೂಳು ನಾಲೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

(೬) ಉಗಮ ನದಿಯ ವಿಶಾಲವಾದ ಪಾತ್ರದಿಂದ ಹೊರಡಬೇಕು. ಆಗ ಅಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಏರಿಳಿತಗಳು ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತವೆ.

ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನದಿ ಅಗಲವಾಗಿದ್ದು, ನೇರವಾಗಿದ್ದು, ಎಲ್ಲಿ ಕೊರೆತವಿರುವುದಿಲ್ಲವೊ, ಅಲ್ಲಿ ನಾಲೆಯ ಉಗಮ ಇರುವುದು ಉತ್ತಮ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಖಾಯಂ ಆದ ಉಪನದಿಯಿಂದಲೊ ಅಥವಾ ಅದು ಮುಖ್ಯ ನದಿಯನ್ನು ಪುನಃ ಸೇರುವ ಸ್ಥಳದಿಂದಲೊ, ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯನದಿಯಿಂದ ಸ್ವಲ್ಪ ದೂರದಲ್ಲಿ ಉಗಮ ಇರುವುದು ಉತ್ತಮ.

ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಗಳ ನಿಯೋಜನೆ:

(೧) ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಮಟ್ಟ: ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಅಥವಾ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸಂ.ಸ ಮ.ವನ್ನು ಬಹಳ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿಟ್ಟು ಆಯಕಟ್ಟನ್ನುಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನದಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದುದರಿಂದ, ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಯಾವ ಭೂಮಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸ

ಬಹುದು ಎಂಬುದೇ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ. ನದಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಏರಿಳಿತ ಬಹಳ ಜಾಸ್ತಿಯಾದುದರಿಂದ ನಾಲೆಯ ಸಂ. ಸ. ಮ. ವನ್ನು ನದಿಯ ಅಧಿಕ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ನಿರ್ಧರಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಹಾಗೆ ಮಾಡಿದರೆ, ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಕಾಲ ನೀರಿರದೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಂ. ಸ. ಮ. ವನ್ನು ಸದಾಕಾಲ ನೀರು ಇರಲಿ ಎಂಬ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ತೀರ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಇಟ್ಟರೆ ಆಯಕಟ್ಟು ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಎಷ್ಟೋ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ನೀರಿಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವೆರಡೂ ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

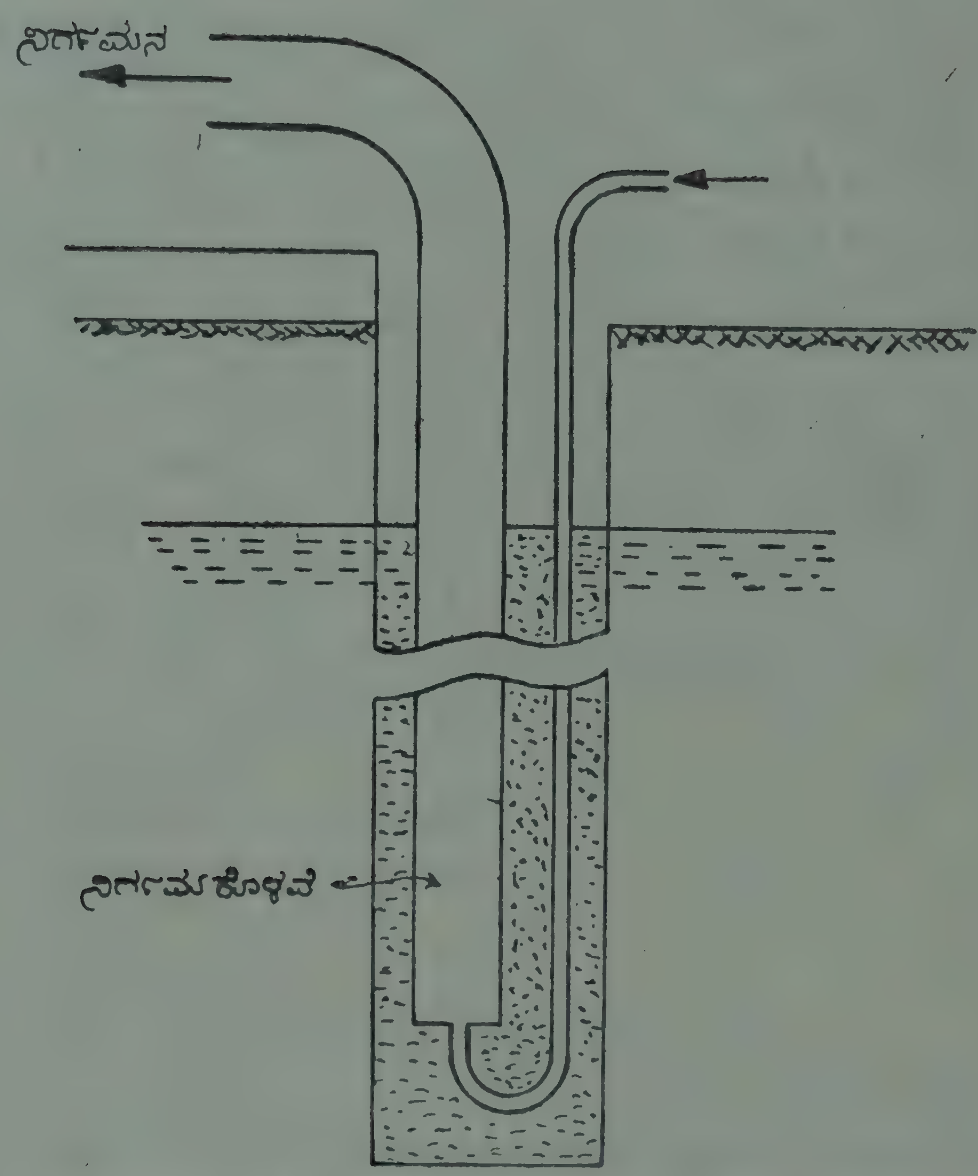
(೨) ತಳದ ಮಟ್ಟ : ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಲೇಸಿಯ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ತಳದ ಮಟ್ಟ ಕೆಳಕ್ಕಿದ್ದಷ್ಟೂ ಅನುಕೂಲ. ಆಗ ನದಿಯ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಕೆಳಕ್ಕಿದ್ದಾಗಲೂ ಸ್ವಲ್ಪ ನೀರನ್ನು ಎಳೆದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

೨೫ ನೀರಾವರಿ ಪಂಪುಗಳು

ಎತ್ತು ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಬಾವಿಗಳಿಂದ ಎತ್ತಲು ಹಲವಾರು ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವನ್ನು ಪಂಪುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪಂಪುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವಿಧಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಹವೋತ್ಕರ್ಷ ಪಂಪು, ಒತ್ತಡದ ಪಂಪು, ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಪಂಪು, ಜಲಾಘಾತ ಪಂಪು ಮುಂತಾದವುಗಳಿವೆ. ಈ ಪೈಕಿ ಕೆಲವನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ.

(೧) ಹವೋತ್ಕರ್ಷ ಪಂಪು

ಈ ಪಂಪನ್ನು 18ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿಯೆ ಕಂಡುಹಿಡಿದರು. ಈ ಪಂಪಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಸಮಾಂತರ ಕೊಳವೆಗಳಿರುತ್ತವೆ; ಒಂದು ನೀರನ್ನು ಹೊರಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ಒಂದು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ. ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸುವ ಕೊಳವೆಗೆ ನಿರ್ಗಮ ಕೊಳವೆಯೆಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಕೊಳವೆಯು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮುಳುಗಿರಬೇಕು. ಇನ್ನೊಂದು ಕೊಳವೆಗೆ ಗಾಳಿಕೊಳವೆಯೆಂದು ಹೆಸರು. ಅದರ ತುದಿ ಚೂಪಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರ ನಿರ್ಗಮ ಕೊಳವೆಯ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರದ 1/7–1/5 ಇರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮುಖಾಂತರ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಬಿರುಸಿನಿಂದ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಆ ಗಾಳಿ ನಿರ್ಗಮ ಕೊಳವೆಯ ಮುಳುಗಿರುವ ತುದಿಯಿಂದ ನೀರಿಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಒತ್ತಡದ ಗಾಳಿ ನೀರಿಗೆ ಸೇರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ನೀರಿನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ತಳದಲ್ಲಿರುವ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ



(ಮೇಲಿರುವ ನೀರಿನಿಂದ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯಿಂದ) ನೀರು ನಿರ್ಗಮ ನಾಳದಲ್ಲಿ ಏರಲು ಆರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕಡೆಗೆ ಒತ್ತಡ ಸಾಕಷ್ಟು ಬಿದ್ದಾಗ ನೀರು ನಿರ್ಗಮ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಜೋರಾಗಿ ಚಿಮ್ಮಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

ಹರಿತವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ನಿರ್ಗಮ ಕೊಳವೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜಾಸ್ತಿ ಮುಳುಗಿದಷ್ಟೂ ಜಾಸ್ತಿಯಿರುತ್ತದೆ.

ಹರ್ವೋತ್ಕರ್ಷ ಪಂಪುಗಳು ಆಳವಾದ ತೆರೆದ ಬಾವಿಗಳಿಂದ 200′ ಆಳದವರೆಗೂ, ಕೆಲವು ವೇಳೆ 500′ ಆಳದವರೆಗೂ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಬಲ್ಲವು.

ಈ ಪಂಪಿನ ಅನುಕೂಲಗಳು : (i) ಇದರಲ್ಲಿ ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಪಂಪಿನಲ್ಲಿಯಂತೆ 'ಆರಂಭ ಕಾರ್ಯ'ದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ.

(ii) ಅದು ಎಂಥ ನೀರನ್ನಾದರೂ ಎತ್ತುತ್ತದೆ.

(iii) ಅದನ್ನು ಇಡಲು ಸ್ವಲ್ಪ ಜಾಗ ಸಾಕು.

(iv) ಈ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಯಾವ ಅಪಾಯವೂ ಆಗುವುದಿಲ್ಲ.

(v) ಅದು ಇದೇ ತರಹ ಬೇರೆ ಯಂತ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಬಲ್ಲದು.

(vi) ಒಂದೇ ಘಟಕದಿಂದ ಹಲವಾರು ಬಾವಿಗಳನ್ನು ನಿಭಾಯಿಸಬಹುದು,

ಅನಾನುಕೂಲಗಳು: (i) ಪ್ರಾರಂಭ ಖರ್ಚು ಜಾಸ್ತಿ.

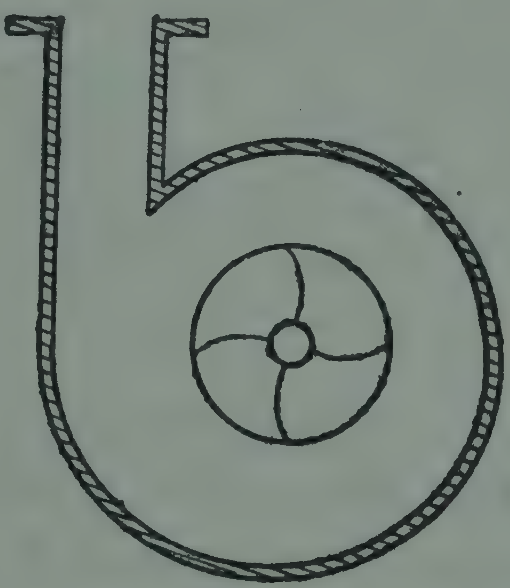
(ii) ನೀರಿನ ಹರಿತ ನಿರಂತರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

(iii) ಪಂಪಿನ ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಮೆ.

(iv) ಬಾವಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಆಳವಾಗಿ ತೋಡಬೇಕು. ಆಗ ಸಾಕಷ್ಟು ಮುಳು ಗಡೆ ಸಿಕ್ಕುತ್ತದೆ ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಖರ್ಚಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಪಂಪು

ಇದು ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಹೊರ ಕವಚವನ್ನೂ, ಒಳಗಡೆ ಒಂದು ಪ್ರೇರಕವನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಪ್ರೇರಕವನ್ನು ಒಂದು ನಡುಕಡ್ಡಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ನಡುಕಡ್ಡಿಯನ್ನು ಮೋಟಾರಿನಿಂದ ಓಡಿಸಬಹುದು. ನೀರು ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು, ಅನಂತರ ಶೇಖರಣಾ ಕೋಣೆಯೊಳಕ್ಕೆ ತುಯ್ದು ಎಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರು ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.



ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ ಪಂಪು

ಏಕ ಘಟ್ಟದ ಪಂಪುಗಳನ್ನು 60 ಅಡಿ ಏರಿಕೆಯವರೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಹಲವಾರು ಘಟ್ಟಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಇವನ್ನು 1000 ಅಡಿ ಏರಿಕೆಯ ತನಕ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಇವುಗಳನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳಿಂದ, ನಾಲೆ, ನದಿಗಳಿಂದ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಅನುಕೂಲಗಳು : (i) ಪ್ರಾರಂಭ ಖರ್ಚು ಕಡಮೆ.

(ii) ಬಾಳಿಕೆ ಬಹಳ ಚೆನ್ನಾಗಿರುತ್ತದೆ.

(iii) ಸ್ವಲ್ಪ ಜಾಗವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ.

(iv) ವೇಗ ಕಡಮೆ.

(v) ಚಾಲೂ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭ.

(vi) ಬೇಗ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ.

(vii) ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಇಲ್ಲವೆ ಆವಿಯ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಓಡಿಸಬಹುದು.

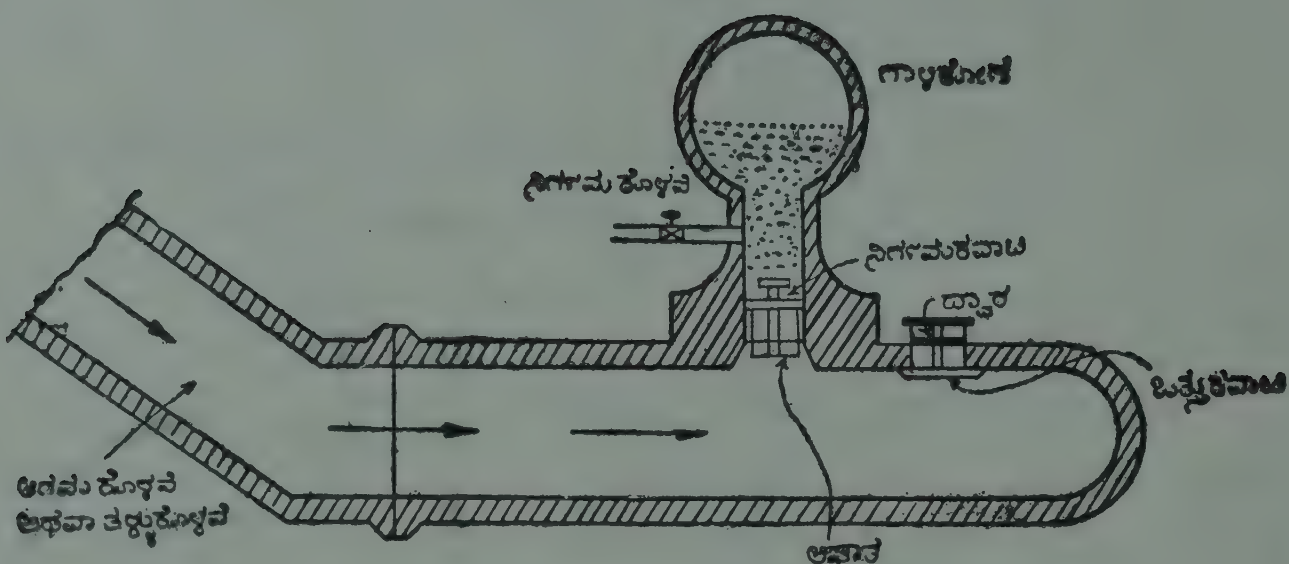
(viii) ಹೆಚ್ಚು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳದ್ದು.

ಅನಾನುಕೂಲಗಳು: (i) ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ, ಅನೇಕ ಘಟ್ಟಗಳು ಬೇಕು.

(ii) ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಕಾರ್ಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇಲ್ಲ.

(iii) ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇದಕ್ಕೆ 'ಆರಂಭಿಸುವ' ಅಗತ್ಯತೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಜಲಾಘಾತ



ಜಲಾಘಾತ

ಇದೊಂದು ಸರಳವಾದ ಸ್ವಯಂಚಾಲಿತ ಸಾಧನ. ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ನೀರಿಗೆ ತಕ್ಷಣ ತಡೆ ಹಾಕಿದರೆ ಆ ಆಘಾತದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದೆ ಈ ಪಂಪಿನ ತತ್ತ್ವ. ಎತ್ತರವಾದ ಜಾಗದಿಂದ (ನದಿ ಮುಂತಾದ ಆಕರಗಳಿಂದ) ನೀರು ಹರಿದು ಆಗಮ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತದೆ. ಅನಂತರ ಅದು ಒತ್ತು ಕವಾಟದ ಮೂಲಕ ಹೊರಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚು ನೀರು ಬರುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಒಳಗಡೆಯ ಒತ್ತಡ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿ, ಒತ್ತು ಕವಾಟ ದ್ವಾರವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ನೀರು ಗಾಳಿ ಕೋಣೆಗೆ ನುಗ್ಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕೋಣೆಯ ಗಾಳಿ ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಗಾಗಿ ಅದು ಪುನಃ ತನ್ನ ಹಿಂದಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಹಿಂದಿರುಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ನಿರ್ಗಮ ಕವಾಟವನ್ನು ಮುಚ್ಚಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆಗ ಒಳಗಿದ್ದ ನೀರು ನಿರ್ಗಮ ಕೊಳವೆಯ ಮೂಲಕ ಹೊರಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಒಂದೇ ಸಮನೆ ಜರುಗಿ, ನೀರು ನಿರ್ಗಮ ಕೊಳವೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಹೊರಟು ಬಲವಾಗಿ ಚಿಮ್ಮುತ್ತದೆ.

ಈ ಸಾಧನದ ಅನುಕೂಲಗಳು : (೧) ಓಡಿಸುವ ಖರ್ಚು ಕಡಮೆ.

(೨) ಓಡಿಸಲು ತೈಲ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿಲ್ಲ.

ಅನಾನುಕೂಲಗಳು : (೧) ಕೆಲವು ಸಲ 95% ರಷ್ಟು ನೀರಿನ ಅಪವ್ಯಯವಾಗುತ್ತದೆ.

(೨) ಇದರಿಂದ 125 ಅಡಿಯವರೆಗೆ ಮಾತ್ರ ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಬಹುದು.

ಜಲಾಘಾತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ

ನೀರಿನ ಏರಿಕೆ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ	ಆಗಮಕೊಳವೆಯ ಜಾರು ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ	ಆಗಮಕೊಳವೆಯ ಉದ್ದ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ	ನೀರನ್ನು ಎತ್ತಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ನೀರಿನ ಶೇಕಡ ಪ್ರಮಾಣ
4-10	2	12	25-12
10-20	3	12-18	11
20-30	4	18-25	10
30-40	5	25-35	8.5
40-50	6	35-45	7
50-70	7	45-55	6.5
70-90	8	55-70	6
90-110	10	70-85	5.5
110-120	12	85-95	5

೨೬ ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆಡಳಿತ ವಿಷಯಗಳು

ಯಾವುದೆ ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುವ ಮೊದಲು ಆ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬಲು ಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದ ಅಂದಾಜು ಮಾಡಬೇಕು. ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಯಬೇಕು. ಯಾವ ನಿರ್ಮಾಣವೆ ಆಗಲಿ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿರಬೇಕು. ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಆದಾಯ ಬರಬೇಕು.

ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ : (i) ಹಿರಿಯ ಯೋಜನೆಗಳು (ii) ಕಿರಿಯ ಯೋಜನೆಗಳು. ಯೋಜನೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಹಣವನ್ನು ಪ್ರಾಂತ ಸರ್ಕಾರ ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರದಿಂದಲೂ ಧನಸಹಾಯ ಒದಗುತ್ತದೆ.

ಮೊದಲು ಯೋಜನೆಯ ಖರ್ಚಿನ ಅಂದಾಜು ತಯಾರುಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಆನಂತರ ಅದನ್ನು ಮಂಜೂರುಮಾಡುವ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೆ ಕಳುಹಿಸಿ ಮಂಜೂರು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅನಂತರ ಸರ್ಕಾರದ ಇಲಾಖೆಯೊ, ಖಾಸಗಿ ಕಂಟ್ರಾಕ್ಟರುಗಳೊ ಕೆಲಸವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

ನಿರ್ಮಾಣ ಎಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವೊ ಆ ಕಟ್ಟಡದ ದುರಸ್ತಿಯೂ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯ. ನಿರ್ಮಾಣ ಖರ್ಚು ಮತ್ತು ದುರಸ್ತಿ ಖರ್ಚು ಆದಷ್ಟು ಮಿತಿಯಾಗಿರಬೇಕು.

ಹಿರಿಯ ಕೆರೆಗಳು : ಇವು ವರ್ಷಕ್ಕೆ 300 ರೂ.ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಆದಾಯ ತರುತ್ತವೆ.

ಕಿರಿಯ ಕೆರೆಗಳು : ಇವುಗಳ ಆದಾಯ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 300 ರೂಪಾಯಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ.

ಮೈಸೂರು ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 20,000ಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚು ಕೆರೆಗಳಿವೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಹಿರಿಯ ಕೆರೆಗಳು 8000 ದಿಂದ 9000 ದವರೆಗೆ ಇರಬಹುದು. ಹಿರಿಯ ಕೆರೆಗಳು ಭಾರತದೇಶದಾದ್ಯಂತ ಇವೆ. ಇವುಗಳ ನೀರಿನಿಂದ ಅನೇಕ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯಬಹುದು. ಇವುಗಳ ನೀರಿನ ವಿತರಣೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕೃಷಿಕಾರರಿಗೆ ಬಿಟ್ಟದ್ದು.

ಕಿರಿಯ ಕೆರೆಗಳ ಅನುಕೂಲಗಳು : (೧) ಬೇರೆ ರೀತಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಬಾರದ ಸಣ್ಣ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

(೨) ಪ್ರತಿ ಕೆರೆಗೂ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲೆ ನೀರಾವರಿ ಕ್ಷೇತ್ರವಿರುವುದರಿಂದ ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಕಡಮೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

(೩) ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವು ಹಳ್ಳಿಗಳಿಗೆ ಹತ್ತಿರವಿರುವುದರಿಂದ ಎಲ್ಲ ಕೃಷಿಕಾರರಿಗೂ ಇವು ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ.

(೪) ನೀರಿನ ವಿತರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕೃಷಿಕಾರರಿಂದಲೆ ನಡೆಯುವುದರಿಂದ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಅಷ್ಟು ತೊಂದರೆಯಿಲ್ಲ.

ಅನಾನುಕೂಲಗಳು: (೧) ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರ ಚಿಕ್ಕದಿರುವುದರಿಂದ ನೀರು ಸರಬರಾಜು, ಕೆರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಭರ್ತಿಯಾಗುವುದು ಇವೆಲ್ಲ ಅನಿಶ್ಚಿತವಾಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ.

(೨) ನೀರಿನ ಹರವು ಜಾಸ್ತಿ ಇದ್ದು ಅದರಿಂದ ಆವೀಕರಣದಿಂದಾಗುವ ನಷ್ಟ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುತ್ತದೆ.

(೩) ಕೆರೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಜಾಸ್ತಿಯಾದುದರಿಂದ ದುರಸ್ತಿ ಖರ್ಚು ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

(೪) ಜಾಸ್ತಿ ಕೆರೆಗಳಿದ್ದಷ್ಟೂ ಜಾಸ್ತಿ ನೀರಾವರಿ ಕ್ಷೇತ್ರ ಅವುಗಳಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿ, ಅದರಿಂದ ನೀರಾವರಿ ಜಾಗ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

(೫) ಸರಿಯಾದ ಮೇಲ್ವಿಚಾರಣೆಗೆ ಮತ್ತು ಆಡಳಿತಕ್ಕೆ ಖರ್ಚು ಜಾಸ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆರೆಗಳ ದುರಸ್ತಿ : ರೆವೆನ್ಯೂ ಇಲಾಖೆ ಕೆರೆಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಅವುಗಳ ಮೇಲಗಲ ಮತ್ತು ಜಾರುಗಳು ಇವುಗಳೆಲ್ಲ ನಿಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಇರಬೇಕು. ಇವು ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಹೊಂದಬಾರದು. ಅವುಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಏರಿಯಮೇಲೆ ನೆಟ್ಟಿರಬೇಕು. ಅವು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

(i) ಇಳುಕು ಕಲ್ಲು.

(ii) ಸೂಚನೆ ಕಲ್ಲು.

(iii) ದಾಖಲೆ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಲ್ಲು.

(iv) ತಾರೀಖು ಕಲ್ಲು.

(v) ಬೆಂಚ್ ಮಾರ್ಕ್ ಕಲ್ಲು.

(vi) ಅಳತೆ ಕಲ್ಲು.

(vii) ಸರ್ವೆ ಮತ್ತು ನಿರ್ಮಾಣ ವಿವರಗಳ ಕಲ್ಲು.

ಕೃಷಿಕಾರರು ಮಾಡಬೇಕಾದ ದುರಸ್ತಿ ಕಾರ್ಯಗಳು : (i) ಏರಿಯು ತನಗೆ ನಿಗದಿಯಾದ ಉದ್ದ, ಅಗಲ, ಎತ್ತರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿ ಇರುವಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವುದು.

(ii) ಏರಿಯ ಮೇಲೆ ಬೆಳೆಯಬಹುದಾದ ಪೊದೆ, ಗಿಡ ಮುಂತಾದವನ್ನು ಕಿತ್ತು ಹಾಕುವುದು.

(iii) ಏರಿಯ ಒಂದು ಕಡೆ ಬೆಳೆಸುವ ಹುಲ್ಲು ನಾಶವಾದರೆ, ಪುನಃ ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹುಲ್ಲು ಬೆಳಸುವುದು.

(iv) ತೂಬು ಇದ್ದ ಕಡೆ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗುವ ಹೂಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ತೆಗೆದು ಹಾಕಬೇಕು.

ಸರ್ಕಾರ ಮಾಡಬೇಕಾದ ದುರಸ್ತಿ ಕಾರ್ಯಗಳು : ತೂಬು, ಗೋಡೆಗಳು ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆ, ಕಲ್ಲುಹೊದಿಕೆ–ಇವುಗಳ ರಿಪೇರಿ ಮತ್ತು ದುರಸ್ತಿ ಸರ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು.

ಸೋರುವಿಕೆ, ಏರಿಯ ಬಿರುಕು, ಕುಸಿತ, ಇವೆಲ್ಲ ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅವನ್ನು ಸರ್ಕಾರವೆ ವಿಚಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಏರಿಯ ಕುಸಿತ : ಇದಕ್ಕೆ ಹಲವಾರು ಕಾರಣಗಳಿವೆ :

(೧) ಏರಿಯ ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗ ಜಲಾರ್ದ್ರವಾಗುವುದು.

(೨) ಏರಿಯನ್ನು ಜಿಗುಟು ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಿದ್ದರೆ, ನೀರನ್ನು ತೂಬಿನಿಂದ ಎಳೆದುಕೊಂಡಾಗ, ಜಲಾಭಿಮುಖ ಭಾಗ ಕುಸಿಯುತ್ತದೆ.

(೩) ಜಾರುಗಳ ಮಣ್ಣುಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚು ತಿರುಚು ಶಕ್ತಿ ಇಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಕಡಿದಾಗಿದ್ದರೆ ಕುಸಿಯುತ್ತವೆ.

(೪) ನೀರಿನ ವಿಪರೀತ ಒಸರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಪಾಯ ಮೆದುವಾಗಿ ಮೇಲಿನ ಏರಿಯ ತೂಕವನ್ನು ತಡೆಯಲಾರದೆ ಕುಸಿಯುತ್ತದೆ.

(೫) ಬಿರುಸಾದ ಮಳೆ ಬೀಳುವುದರಿಂದ, ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವವೂ, ಅಲೆಗಳ ಹೊಡೆತದಿಂದ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವವೂ ಕುಸಿಯಬಹುದು.

(೬) ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವುದರಿಂದಲೂ ಕುಸಿತವಾಗಬಹುದು.

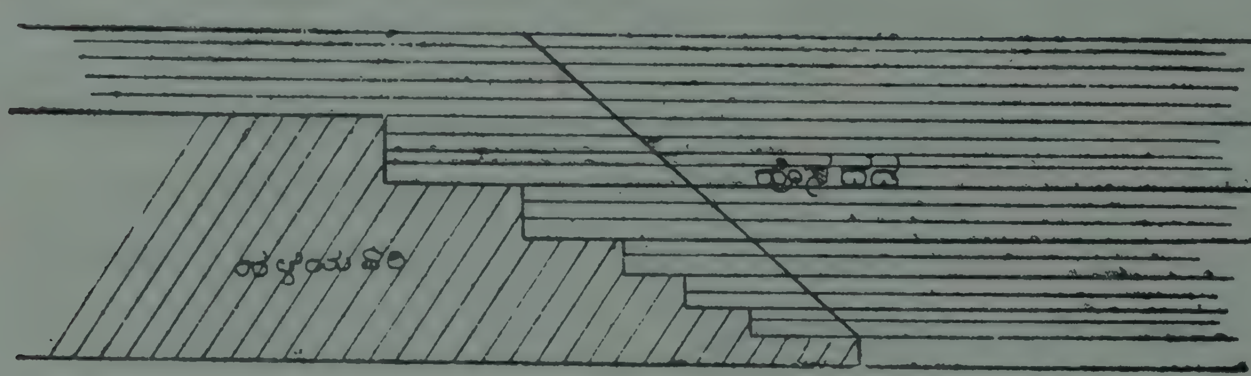
ಕುಸಿತವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು : (೧) ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ತಳಭಾಗದ ಜಾಗವನ್ನು ಗಿಡಮರಗಳು, ಬೇರುಗಳು, ಪೊದೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸಬೇಕು.

(೨) ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ತಳ ಭಾಗವನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸಿರಬೇಕು.

(೩) ಏರಿಯ ಹೊರಪಾದಾಗ್ರ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಮ್ಯೂರಮ್‌ನಂತಹ ಒರಟು ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, ಒಳನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡಿರಬೇಕು.

(೪) ಸರಿಯಾದ ಒಳ ಗಟಾರಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡಬೇಕು.

ಕುಸಿತದ ರಿಪೇರಿ: ಏರಿಯ ಯಾವುದೆ ಭಾಗ ಕುಸಿದಾಗ,ಆ ಭಾಗವನ್ನು ಪಾಯದವರೆಗೂ ತೆಗೆದುಹಾಕಬೇಕು. ನೆಲ ಮಟ್ಟದ ಕೆಳಗೂ ಕೊಚ್ಚೆಯಾಗಿರುವ ಮತ್ತು ಸಡಿಲವಾಗಿರುವ ಮಣ್ಣು, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆಸಬೇಕು. ಒರಟು ಕಲ್ಲಿನ ಗಟಾರ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕಟ್ಟಿಹೋಗಿದ್ದರೆ, ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ತೆಗೆದು, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ತೊಳೆದು, ಅನಂತರ ನಿಯೋಜನೆಯ ಪ್ರಕಾರ ಗಟಾರವನ್ನು ಪುನರ್ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.



ಅನಂತರ ಕುಸಿದ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಏರಿಗೆ ಸೋಪಾನಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು ಅದರ ಮೇಲೆ ಹೊಸ ಮಣ್ಣಿನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಬೇಕು. ಹೊಸ ಮಣ್ಣನ್ನು ಪದರ-ಪದರವಾಗಿ ಹರಡಿ (ಒಳಗಡೆಗೆ ಜಾರಿರುವಂತೆ),ಅನಂತರ ಚೆನ್ನಾಗಿ ದಟ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು. ಎಲ್ಲಿ ಆವಶ್ಯಕವೊ ಅಲ್ಲಿ, ಆದಷ್ಟು ಕಡಮೆ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಮಣ್ಣನ್ನು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ, ಜಾರುಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಹಿಂಜಾರಿನಲ್ಲೂ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ಪುನರ್ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಬೇಕಾದ ತಳಗಟಾರಗಳನ್ನೂ, ಸಾಗು ಗಟಾರಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

ಸೋರುವಿಕೆ

ಸೋರುವಿಕೆಗೆ ಕಾರಣಗಳು : (೧) ಏರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಾಣಮಾಡುವಾಗ ಅದರ ವಿವಿಧ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಬಂಧನವಿಲ್ಲದೆ ಹೋಗಿರುವುದು.

(೨) ಏರಿಯ ತೀರ ಕೆಳ ಪದರಕ್ಕೂ, ಪಾಯಕ್ಕೂ, ಸರಿಯಾದ ಬಂಧನ ಇಲ್ಲದೆ ಇರುವುದು.

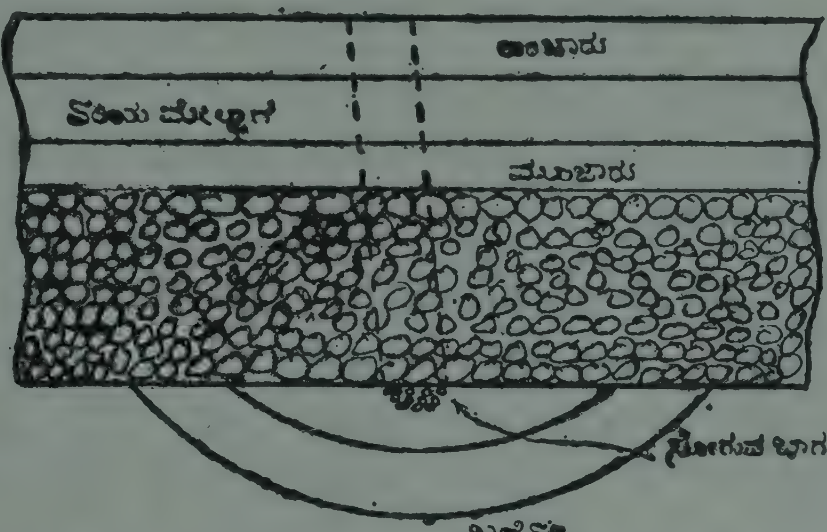
(೩) ತೂಬುಗಳಿಗೆ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವಾಗ, ಸರಿಯಾದ ರಕ್ಷಣೆ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಆ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡಿಯಾಗಿ ಕೊಳವೆಯ ಸುತ್ತ ಹರಿಯಲಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ.

(೪) ಏರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ತೀರ ವ್ಯಾಪ್ಯವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವುದು.

(೫) ಹೆಗ್ಗಣ ಮುಂತಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ಕೆಲವೆಡೆ ಡೊಗರುಗಳಾಗುವುದು.

ಸೋರುವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕೆಲಸಗಳು : ಸೋರುವಿಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವಾಗ ನೀರು ತಿಳಿಯಾಗಿದೆಯೆ ಅಥವಾ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಕೂಡಿದೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮುಂಚೆ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ನೀರು ತಿಳಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅಷ್ಟು ಅಪಾಯವಿಲ್ಲ. ನೀರು ಬಗ್ಗಡವಾಗಿದ್ದರೆ, ತಕ್ಷಣ ಆವಶ್ಯಕ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ ಬಗ್ಗಡದ ನೀರು ಹೋಗುತ್ತಿರುವುದು ಏರಿಯ ಮಣ್ಣನ್ನೂ ನೀರು ಹೊತ್ತು ಹೋಗುತ್ತಿದೆ ಎಂಬುದರ ಸೂಚನೆ. ಸೋರು ಕಂಡಿ ಚಿಕ್ಕದೆ, ದೊಡ್ಡದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಅನಂತರ ಸೋರುವಿಕೆಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಜಾಗವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಗುರುತಿಸಬೇಕು.

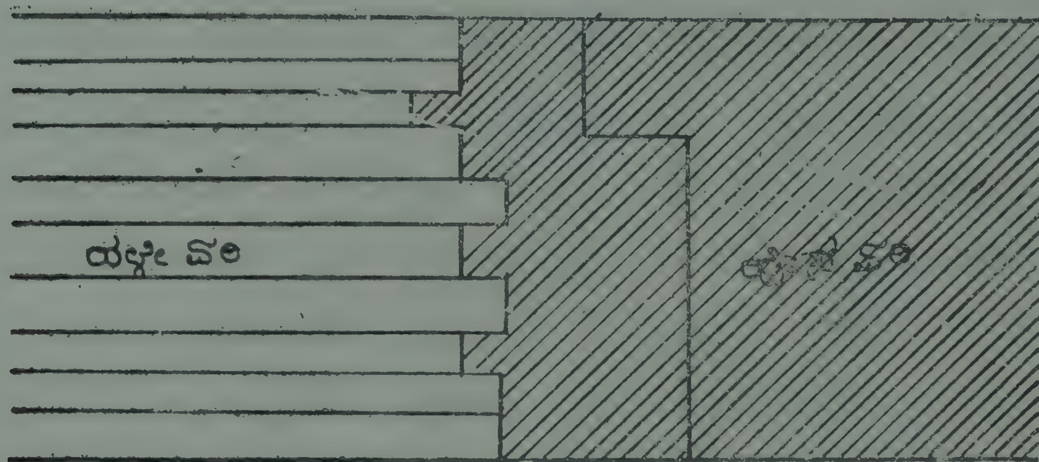
ಸೋರುವಿಕೆ ನೀರಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಆಗುತ್ತಿದ್ದರೆ, ಸೋರುವ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಒಬ ಮುಳುಗುಗಾರನನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ, ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲನ್ನೂ, ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಮುದೆಗಳನ್ನೂ ತುರುಕಿಸಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಸೋರುವಿಕೆ ನಿಂತಮೇಲೆ, ಅದರ ಮುಂದೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಣ್ಣನ್ನು ಹಾಕಿ, ಮಳೆಗಾಲ ಮುಗಿಯುವವರೆಗೂ ಸುಮ್ಮನಿರಬೇಕು.



ಸೋರುಕಂಡಿ ದೊಡ್ಡದಾಗಿ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ಅದರ ಸುತ್ತ ಒಂದು ಬಳೆ ಏರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಸಡಿಲವಾದ ಹೊದಿಕೆಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಸೋರು ಕಂಡಿಯನ್ನು ದೊಡ್ಡದು ಮಾಡಬೇಕು. ಅನಂತರ ಆ ಕಂಡಿಯೊಳಕ್ಕೆ ಒಳ್ಳೆಯ ಜೇಡಿಮಣ್ಣನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತುರುಕಬೇಕು. ಅನಂತರ ಅದರ ಮೇಲೆ ಮರಳಿನ ಪದರವನ್ನೂ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯನ್ನೂ ಮೊದಲಿನಂತೆ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

ಹಿಂಜಾರಿನಲ್ಲೂ ಸೋರುಕಂಡಿಯನ್ನು ಸಣ್ಣ ಕಲ್ಲು ಚೂರುಗಳಿಂದ ತುಂಬಿ ಪಾರ್ಶ್ವ ಹೊದಿಕೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು. ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ಸಾಗುಗಟಾರವನ್ನು ಕಟ್ಟಿ, ಅಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಬಹುದಾದ ನೀರನ್ನು ಹೊರಸಾಗಿಸಬೇಕು.

ಬಿರುಕನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು : ಏರಿ ಬಿರುಕಾಗಿರುವ ಕಡೆ, ತಳದಲ್ಲಿ ಇರುವ ನೀರನ್ನೆಲ್ಲ ಮೊಗೆದುಹಾಕಬೇಕು. ಅಲ್ಲಿ ಇರುವ ಹೂಳು, ಮರಳು, ಗಿಡಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೆಗೆದುಹಾಕಬೇಕು. ಅನಂತರ ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ಮಣ್ಣು ಸಿಕ್ಕುವವರೆಗೂ ಅಗೆಯಬೇಕು.



ಪಕ್ಕಗಳನ್ನು ಮೆಟ್ಟಿಲಾಕಾರದಲ್ಲಿ ಅಗೆದು ಸಡಿಲವಾದ ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದು ಹಾಕಬೇಕು. ತಳದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಡಿತಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಆಗ ಹಳೆಯ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಭಾಗಗಳಿಗೆ ಸರಿಯಾದ ಬಂಧನ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಬಿರುಕಾದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಮಣ್ಣು ಸಿಕ್ಕದಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಹದಗೊಳಿಸಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಬಂಡೆ ಸಿಕ್ಕಿದರೆ ಕಲ್ಲಿನ ಗರ್ಭ ಗೋಡೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು.

ಬಿರುಕಿಹೋಗಿರುವ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣನ್ನು 6″–9″ ದಪ್ಪದ ಪದರಗಳಂತೆ ಹಾಕಿ, ತುದಿಗಳು ಮಧ್ಯಕ್ಕಿಂತ 3″–6″ ಜಾಸ್ತಿ ಇರುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಚೆನ್ನಾಗಿ ದಟ್ಟಗೊಳಿಸಬೇಕು. ನೀರನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಧಾರಾಳವಾಗಿಯೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ದಟ್ಟಗೊಳಿಸುವುದನ್ನು ಮುಗಿಸಬೇಕು.

ಏರಿಯ ಕೆಲಸದೊಂದಿಗೇ ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯ ಕೆಲಸವನ್ನೂ ಮಾಡಬೇಕು. ಮೇಲ್ಭಾಗ ಮಿಕ್ಕ ಕಡೆಗಳಿಗಿಂತ 2′–3′ ಕೆಳಕ್ಕಿರಬೇಕು. ಮುಂಭಾಗದ (ಜಲಾಭಿಮುಖ) ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆಯ ಪಾದಾಗ್ರವನ್ನು ಒಂದು ತಗ್ಗಿನ ಘಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಆಧರಿಸಬೇಕು. ಕಲ್ಲು ಕವಚದ ಹಿಂದೆ ಜೆಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿನ 1′ ದಪ್ಪದ ಆಸರೆಯೂ, ಅದರ ಹಿಂದೆ 9′–12′ ದಪ್ಪದ ದಪ್ಪ ಮರಳಿನ ಆಧಾರವೂ ಇರಬೇಕು. ಸುತ್ತ ಮುತ್ತಲಲ್ಲಿ ಹಳ್ಳಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ, ಕಲ್ಲುಕವಚದ ಪಾಯ ಆ ಹಳ್ಳಗಳಿಗಿಂತ 2′–3′ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಿರಬೇಕು. ಏರಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ, ಮುಂಜಾರು(ಕಲ್ಲು ಕವಚದ ವರೆಗೆ)ಮತ್ತು ಹಿಂಜಾರು (ಪೂರ್ತಿ) ಗಳ ಮೇಲೆ 9″–12″ ದಪ್ಪದ ದಪ್ಪ ಮರಳಿನ ಪದರವನ್ನು ಹಾಕಬೇಕು. ಈ ಭಾಗಗಳ ಮೇಲೆ ಹುಲ್ಲು ಬೆಳೆಸಬೇಕು. ಬಿರುಕಿನ ಹಿಂದೆ ಮುಂದೆ, ತಳದಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ

ಕೊರಕಲುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಒಳ್ಳೆಯ ಮಣ್ಣಿನಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ದಟ್ಟಮಾಡಬೇಕು. ಕೊರಕಲಿನಲ್ಲಿ ಎರಡಡಿ ಆಳದವರೆಗೆ ದಪ್ಪ ಕಲ್ಲುಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಹೊದಿಕೆ ಕೊಡಬೇಕು. ಮಣ್ಣು ಅಣೆ ಕಟ್ಟಿನ ತಳ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆಗೆ ಸರಿಯಾದ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮಾಡ ಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಉದ್ದ ಗಟಾರಗಳನ್ನೂ ಅಡ್ಡ ಗಟಾರಗಳನ್ನೂ ಒದಗಿಸಬೇಕು.

ನೀರಾವರಿ ದರಗಳು : ನೀರಿಗೆ ಮತ್ತು ಭೂಮಿಗೆ ತೆರಿಗೆ ಹಾಕುವ ಉದ್ದೇಶ, ಆ ದುಡ್ಡಿನಿಂದ ನೀರಾವರಿ ನಿರ್ಮಾಣಗಳ ದುರಸ್ತಿಯನ್ನೂ, ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನೂ ಮಾಡುವುದು. ನೀರಿಗೆ ಕಂದಾಯವಿದ್ದರೆ ಕೃಷಿಕಾರನು ನೀರನ್ನು ಮಿತವಾಗಿ ಬಳಸು ತ್ತಾನೆ. ನೀರು ಅಪವ್ಯಯವಾಗುವುದು ತಪ್ಪುತ್ತದೆ.

ಸರ್ಕಾರ ಕೃಷಿಕಾರರಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಕೃಷಿ ಕಾರನು ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಹಣವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಈ ಹಣಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿ ಆದಾಯ ಎಂದು ಹೆಸರು. ನೀರಾವರಿ ಆದಾಯದಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಕಂದಾಯದ ಜೊತೆಗೆ ಭೂಕಂದಾ ಯವೂ ಸೇರುತ್ತದೆ.

ನೀರಿನ ದರಗಳನ್ನು ಮೂರು ರೀತಿ ವಿಭಾಗಿಸಬಹುದು :

(i) ಘನಪರಿಮಾಣದ ಲೆಕ್ಕ (ii) ಪೈರಿನ ಲೆಕ್ಕ (iii) ಋತುವಿನ ಲೆಕ್ಕ.

(i) ಘನಪರಿಮಾಣದ ಲೆಕ್ಕ : ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕೃಷಿಕಾರನು ತಾನು ಉಪ ಯೋಗಿಸುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹಣವನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಯಲ್ಲಿ ರೈತ ನೀರನ್ನು ಮಿತವಾಗಿ ಬಳಸುತ್ತಾನೆ. ಆದರೆ ಈ ಪದ್ಧತಿ ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿಲ್ಲ.

ಒದಗಿಸುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸ್ರಾವಮಾಪಕಗಳಿಂದ (ವೆಂಚುರಿ ಮಾಪಕ) ಅಥವಾ ಅನಿಯತ ಸ್ರಾವ ಹೊರ ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಅನಾನುಕೂಲಗಳು : ಗದ್ದೆ ನಾಲೆಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಇರುವ ಕೃಷಿಕಾರರಿಗೆ ಮೇಲ್ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವವರಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ನೀರು ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ, ನೀರು ದೂರ ಹರಿಯುವಾಗ ಹೆಚ್ಚು ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಗದ್ದೆ ನಾಲೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕೃಷಿಕಾರರು ಗದ್ದೆ ನಾಲೆಯ ಶಿರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಿದ ನೀರಿಗೆ ಹಣ ಕೊಡಬೇಕೆ ಹೊರತು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ತಾವು ಬಳಸಿದ ನೀರಿಗಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ನಷ್ಟವಾದ ನೀರಿಗೂ ಅವರು ಹಣ ತೆರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.ಗದ್ದೆ ನಾಲೆಯ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿರುವ ವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಇದರಿಂದ ಅನುಕೂಲ.

(ii) ಪೈರಿನ ಲೆಕ್ಕ : ಇದು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಧಾನ. ಇದರಲ್ಲಿ ರೈತನು ತನ್ನ ಭೂಮಿಗೆಲ್ಲಾ ನೀರು ತೆರಿಗೆ ಕೊಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಎಲ್ಲಿ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಾನೊ ಅಷ್ಟು ಜಾಗಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅವನು ತೆರಿಗೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ರೆವೆನ್ಯೂ ಅಥವಾ ಲೋಕೋಪಯೋಗಿ ಇಲಾಖೆಯ

ಅಧಿಕಾರಿಯೊಬ್ಬರು ಬೆಳೆ ಬೆಳೆಯುವ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಅಳೆಸಿ ತೆರಿಗೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

(iii) ಋತುವಿನ ಲೆಕ್ಕ : ಈ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ರೈತ ಯಾವಯಾವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಯಾವ ಬೆಳೆಯನ್ನು ಬೆಳೆಯುತ್ತಾನೊ ಆ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನಿಗದಿಯಾದ ತೆರಿಗೆಯನ್ನು ಕೊಡಬೇಕು. ಒಂದೊಂದು ಕಾಲಕ್ಕೆ ಒಂದೊಂದು ತೆರಿಗೆಯನ್ನು, ತಾನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೀರಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ, ಕೊಡಬೇಕು.

೨೭ ನಿಯೋಜನೆ ಮತ್ತು ಲೆಕ್ಕಗಳು

ಲೆಕ್ಕ ೧. ಈ ಕೆಳಗಿನ ಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಹೊಸ ಕೆರೆಯೊಂದನ್ನು ಕಟ್ಟಬೇಕು.

ಒಟ್ಟು ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರ = 60 ಚದರ ಮೈಲಿ.

ಸ್ವತಂತ್ರ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರ = 10 ಚದರ ಮೈಲಿ

ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ = 30 ಅಂಗುಲ.

ಕೆರೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವೇನು ?

ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ = 30″

ಸರಾಸರಿ ಕೆಟ್ಟವರ್ಷದ ಮಳೆ = 2/3 ರಿಂದ 3/4 ರಷ್ಟು ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ.

ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದು 2/3 ರಷ್ಟು ಎನ್ನೋಣ.

ಸರಾಸರಿ ಕೆಟ್ಟವರ್ಷದ ಮಳೆ = $\frac{2}{3} \times 30$ = 20″.

ಓಡುನೀರು ಇದರಲ್ಲಿ 1/5 ಭಾಗದಷ್ಟಿರುತ್ತದೆಂದು ಭಾವಿಸಬೇಕು. ಅಂದರೆ, ಓಡು ನೀರು = $\frac{1}{5} \times 20$ = 4″.

ಕೆರೆಗೆ ಬರುವ ನೀರು (i) ಸ್ವತಂತ್ರ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಮತ್ತು (ii) ಅಡ್ಡಬಂದ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಬರುತ್ತದೆ.

(i) ಸ್ವತಂತ್ರ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ :

ಜ. ಕ್ಷೇ. = 10 ಚದರ ಮೈಲಿ = $10 + 5290^2$ ಚದರ ಅಡಿಗಳು.

ಓಡುನೀರು = 4″ = $\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$′

ಆದ್ದರಿಂದ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ = $10 + 5280^2 + \frac{1}{3}$

= 9,29,28,000 ಘನಅಡಿಗಳು·

(ii) ಅಡ್ಡಬಂದ ಜ. ಕ್ಷೇ. ದಿಂದ :

ಜ. ಕ್ಷೇ. $= 50 - 10 = 40$ ಚ.ಮೈ.

$= 40 \times 5280^2$ ಚ.ಅ.

ಓಡುನೀರು $= 4'' = \frac{4}{12}$ ಅಡಿ.

ಇದರ 1/5 ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಕೆರೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕಾರಣ 4/5 ಭಾಗದಷ್ಟು ನೀರು ಅದರ ಕೆಳಗಿನ ಕೆರೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಕೆರೆಗೆ ಹರಿಯುವ ನೀರು $= \frac{1}{5} \times 40 \times 5280^2 \times \frac{4}{12}$

$= 7,43,42,400$ ಘನಅಡಿಗಳು

ಕೆರೆಗೆ ಹರಿಯುವ ಒಟ್ಟುನೀರು $=$ (i) + (ii)

$= 9,29,28,000 + 7,43,42,400$

$= 16,72,70,400$ ಘನಅಡಿಗಳು.

ಲೆಕ್ಕ ೨. ಒಂದು ಕೆರೆಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಅಂಶಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

ಒಟ್ಟು ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರ $=175$ ಚದರ ಮೈಲಿಗಳು.

ಸ್ವತಂತ್ರ ಜಲಗ್ರಹಣಕ್ಷೇತ್ರ $= 50$ ಚ. ಮೈ.

ಇದರಲ್ಲಿ 20 ಚ. ಮೈ. ಮಲೆನಾಡಿನ ಕ್ಷೇತ್ರವೂ, 30 ಚ. ಮೈ. ಮೈದಾನದ್ದೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಮಲೆನಾಡು ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಒಟ್ಟುಮಳೆ $= 80''$ ಮೈದಾನ ಜಲ ಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಮಳೆ $= 20''$.

ಕೆರೆಯ ಕೋಡಿಗೆ ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟುಸ್ರಾವ ಬರುತ್ತದೆಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಓಡುನೀರು ಸ್ಥಿರಾಂಕಗಳನ್ನು ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ.

ಅಡ್ಡಬಂದ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರ $= 175 - 50 = 125$ ಚದರ ಮೈಲಿ. ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹ ಸ್ರಾವ, ರೈವ್ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ,

$Q = CM^{\frac{2}{3}}$. ಇದು ಮಲೆನಾಡು ಕ್ಷೇತ್ರವಾದ್ದರಿಂದ ಸ್ಥಿರಾಂಕ $C = 675$ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಆದ್ದರಿಂದ $Q = 675 \times 125^{\frac{2}{3}} = 675 \times 25 = 16,875$ ಘನ ಅಡಿಗಳು. ಇದು ಅಡ್ಡಬಂದ ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರವಾದ್ದರಿಂದ ಇದರ 4/5 ಭಾಗ ಕೆಳಗಿನ ಕೆರೆಗೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ ಕೆಳಗಿನ ಕೆರೆಗೆ ಬರುವ ಸ್ರಾವ

$= Q_1 = 0.8 \times 16,875 = 13,500$ ಘನಅಡಿಗಳು/ಸೆಕಂಡು.

ಮಲೆನಾಡು ಕ್ಷೇತ್ರ = 20 ಚ. ಮೈ.

ಸರಾಸರಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಮಳೆ = 80″

ಒದು ದಿನದಲ್ಲಾಗುವ ಅತ್ಯಧಿಕ ಮಳೆಯನ್ನು ಇದರ 1/4 ಭಾಗ ಎಂದು ಇಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಆದ್ದರಿಂದ, ಒಂದು ದಿನದ ಮಳೆ $= \frac{1}{4} \times 80 = 20''$

ಓಡುನೀರು ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು 0.8 ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡರೆ,

ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಒದಗುವ ಸ್ರಾವ $= Q_2 = \dfrac{20 \times 5280^2 \times 20 \times 0.8}{86,400 \times 12}$

$= 8249$ ಘನಅಡಿಗಳು/ಸೆಕಂಡು

(86, 400 ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿರುವ ಒಟ್ಟು ಸೆಕಂಡುಗಳು)

ಮೈದಾನದ ಕ್ಷೇತ್ರ = 30 ಚ.ಮೈ.

ಒಂದು ದಿನದ ಅತ್ಯಧಿಕ ಮಳೆ $= \frac{1}{4} \times 20 = 5''$.

ಓಡುನೀರಿನ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು 2/5 ಎಂದು ಊಹಿಸಿದರೆ,

$$Q_3 = \frac{30 \times 5280^2 \times 5 \times 2}{86,400 \times 12 \times 5} = 1613$$ ಘನಅಡಿಗಳು/ಸೆಕಂಡು

ಕೆರೆಗೆ ಬರುವ ಒಟ್ಟುಸ್ರಾವ $= Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$

$= 13,500 + 8249 + 1613 = 23,362$ ಘನ ಅಡಿಗಳು/ಸೆಕಂಡು.

ಲೆಕ್ಕ ೩. ಕೆಳಗಿನ ದತ್ತದಿಂದ, ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದಿಂದ ಒದಗುವ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ :

ಒಟ್ಟು ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರ= 130 ಚದರ ಮೈಲಿ.

ಸ್ವತಂತ್ರ ಜ. ಗ್ರ. ಕ್ಷೇ.= 25 ಚ. ಮೈಲಿ.

ಅಡ್ಡಬಂದ ಜ. ಗ್ರ. ಕ್ಷೇ.= 130—25= 105 ಚ. ಮೈ.

ರೈವ್ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ, ಸ್ರಾವ$= Q= CM^{\frac{2}{3}} - cm^{\frac{2}{3}}$.

ಇಲ್ಲಿ $C= 560$. $m=$ ಅಡ್ಡಬಂದ ಜ.ಗ್ರ.ಕ್ಷೇ.

$M=$ಒಟ್ಟು ಜ.ಗ್ರ.ಕ್ಷೇ. $c= \frac{1}{6}C$.

ಅಂದರೆ ಕೆರೆಗೆ ಬರುವ ಸ್ರಾವ ಅಡ್ಡಬಂದ ಜ.ಗ್ರ.ಕ್ಷೇ.ದ $\frac{1}{6}$ರಷ್ಟು ಸ್ರಾವ ಕಡಮೆ ಇರುತ್ತದೆ.

$$Q = 560 \times 130^{\frac{2}{3}} - \frac{1}{6} \times 560 \times 105^{\frac{1}{6}}$$

$=11,877$ ಘನ ಅಡಿಗಳು/ಸೆಕಂಡು.

ಲೆಕ್ಕ ೪. ಒಂದು ಜಲಾಶಯದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 1000 ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ಇದೆ ಅದು 200 ಎಕರೆ ಜಮೀನನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬಲ್ಲದು. ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆ ಒಂದು ನಾಲೆ 50 ಘನ ಅಡಿ ಸ್ರಾವವನ್ನು ಹೊತ್ತು 2000 ಎಕರೆ ಜಮೀನನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯ ಅವಧಿ 120 ದಿನಗಳಿದ್ದರೆ, ಯಾವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಿತವ್ಯಯದ್ದಾಗಿದೆ.

i) ಜಲಾಶಯ : ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ $=$ 1000 ಎಕರೆ ಅಡಿ

$=1000 \times 4840 \times 9 = 43,560 \times 1000$ ಘನ ಅಡಿಗಳು.

ಇಷ್ಟು ನೀರಿನಿಂದ 200 ಎಕರೆ ಜಮೀನು ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಅಲ್ಲಿಗೆ

ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರು $= \dfrac{43,560 \times 1000}{200} = 2,17,800$ ಘನ ಅಡಿಗಳು.

ಆದರೆ $V = 86,400 \dfrac{B}{D}$. ಇಲ್ಲಿ $V =$ ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರು ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ.

$B =$ ಬೆಳೆಯ ಅವಧಿ, ದಿನಗಳಲ್ಲಿ

$D =$ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ.

$\therefore \; D = 86,400 \times \dfrac{B}{V} = \dfrac{86,400 \times 140}{2,17,800} =56$ ಎಕರೆಗಳು.

ii) ನಾಲೆ : 50 ಘನ ಅಡಿಗಳಿಂದ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಕ್ಷೇತ್ರ $=$ 2000 ಎಕರೆಗಳು.

ಒಂದು ಘನ ಅಡಿಯಿಂದ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಕ್ಷೇತ್ರ $= D$

$D = \dfrac{2000}{50} = 40$ ಎಕರೆಗಳು.

ಆದ್ದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಇರುವ ಜಲಾಶಯವೆ ಹೆಚ್ಚು ಮಿತವ್ಯಯದ್ದು.

ಲೆಕ್ಕ ೫. ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿವರಗಳಿಂದ ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಬೇಕಾದ ಒಟ್ಟು ನೀರನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ.

ಬೆಳೆ	ಬೆಳೆಯ ಕ್ಷೇತ್ರ	ಬೆಳೆಯ ಅವಧಿ	ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ
ಬತ್ತ	5000 ಎಕರೆಗಳು	160 ದಿನಗಳು	40 ಎಕರೆ/ಘನ ಅಡಿ
ಕಬ್ಬು	4000 ಎಕರೆಗಳು	300 ದಿನಗಳು	30 ಎಕರೆ/ಘನ ಅಡಿ
ಹತ್ತಿ	5000 ಎಕರೆಗಳು	240 ದಿನಗಳು	80 ಎಕರೆ/ಘನ ಅಡಿ

ನಾಲೆಯ ನಷ್ಟಗಳು = 30%

ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಾಗುವ ನಷ್ಟ = 20%

(i) ಬತ್ತಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರು : $V = 86{,}400\ B/D$

V= ಒಂದು ಎಕರೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರು.

$V = 86{,}400 \times \frac{160}{40} = 3{,}45{,}600$ ಘನ ಅಡಿಗಳು.

ಒಟ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರು $= 3{,}45{,}600 \times 5{,}000$ ಘನ ಅಡಿಗಳು.

= 1,72,80,00,000 ಘನ ಅಡಿಗಳು= 1728 ದಶಲಕ್ಷ ಘನ ಅಡಿಗಳು.

(ii) ಕಬ್ಬಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಒಟ್ಟು ನೀರು = ಕ್ಷೇತ್ರ + 86, 400+ B/D

$= 4000 \times 86{,}400 \times \frac{300}{30} =$ 3356 ದ. ಘ. ಅ.

(iii) ಹತ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರು$= 5{,}000 \times 86{,}400 \times \frac{240}{80}$

= 1296 ದ. ಘ. ಅ.

ಮೂರು ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಒಟ್ಟು ನೀರು= 1728+3356+1296

= 6380 ದ. ಘ. ಅ.

ಆದರೆ ಒಟ್ಟು ನಷ್ಟ= 30%+20%= 50%.

ಅಂದರೆ 100 ಘನ ಅಡಿ ನೀರು ದೊರೆಯಬೇಕಾದರೆ, ಜಲಾಶಯದಲ್ಲಿ 150 ಘನ ಅಡಿ ನೀರಿರಬೇಕು.

ಅಂದರೆ ಒಟ್ಟು ಇರಬೇಕಾದ ನೀರು

$= \frac{150}{100} \times 6380 =$ 9520 ದಶಲಕ್ಷ ಘನ ಅಡಿಗಳು.

ಲೆಕ್ಕ ೬. ಒಂದು ಬಾವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು 5′ ಇಳಿಸಿದಾಗ ಅದು ಪುನಃ 1/2 ಗಂಟೆಯಲ್ಲಿ 4 ಅಡಿಯಷ್ಟು ಏರಿತು. ಬಾವಿಯ ವ್ಯಾಸ 10′ ಇದ್ದರೆ, 6′ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಿರಕ್ಕೆ ಅದರ ಉತ್ಪನ್ನ ಎಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ?

$$\frac{K}{A} = \frac{2.3}{T} \log \frac{H_1}{H_2}.$$

ಇಲ್ಲಿ $K =$ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉತ್ಪನ್ನ. $A =$ ಬಾವಿಯ ಕ್ಷೇತ್ರ. $T =$ ನೀರು ತುಂಬಲು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಕಾಲ. $H_1 =$ ಇಳಿಸಿದ ಮಟ್ಟ, $H_2 =$ ಪುನಃ ತುಂಬಿದ ಮೇಲೆ ಇರುವ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ.

ಈ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ $A = \frac{\pi \times 10^2}{4} = 78.54$ ಚ. ಅಡಿ.

$T = 1$ ಗಂಟೆ. $H_1 = 5$ ಅಡಿ. $H_2 = (5-4) = 1$ ಅಡಿ.

$$\therefore K = 78.54 \times \frac{2.3}{1} \log \frac{5}{1}$$

$= 1515$ ಘನ ಅಡಿ/ಗಂಟೆ/ಒಂದು ಅಡಿ ಶಿರ.

ಆದ್ದರಿಂದ 6 ಅಡಿ ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಿರಕ್ಕೆ,

ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪನ್ನ $= 1515 \times 6 = 9090$ ಘನ ಅಡಿಗಳು/ಗಂಟೆ.

ಲೆಕ್ಕ ೭. ಈ ವಿವರಗಳಿಂದ ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಯ ವ್ಯಾಸವನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ :

ಬಂಧಿತ ಜಲಮಯ ಪದರದ ದಪ್ಪ $= 30$ ಅಡಿ. ಅದರ ಮೇಲ್ಭಾಗ ನೆಲಮಟ್ಟದಿಂದ 100 ಅಡಿ ಕೆಳಕ್ಕಿದೆ. ಸ್ತಬ್ಧ ಜಲಪಟ್ಟಿಯ ಮಟ್ಟ = ನೆಲಮಟ್ಟದ ಕೆಳಗೆ 30′. ಬಾವಿಯ ಸ್ರಾವ = 4,00,000 ಗ್ಯಾಲನ್/ದಿನ. ಪ್ರಭಾವ ವೃತ್ತದ ತ್ರಿಜ್ಯವನ್ನು 1000′ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ. ಅಂತೆಯೆ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ = 500 ಗ್ಯಾಲನ್/ದಿನ. ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಿರ = 25 ಅಡಿ.

$$Q = \frac{2 \pi pm (D_1 - D_2)}{2.3 \log_{10} \frac{R_1}{R_2}}$$

ಇಲ್ಲಿ $Q =$ ಬಾವಿಯ ಸ್ರಾವ, ಗ್ಯಾಲನ್/ದಿನಗಳಲ್ಲಿ

$P =$ ವ್ಯಾಪ್ಯತೆ, ಗ್ಯಾಲನ್/ದಿನಗಳಲ್ಲಿ.

$D_1 =$ ಸ್ತಬ್ಧ ಜಲಪಟ್ಟಿಯ ಕೆಳಗೆ ಬಾವಿಯ ಆಳ.

$D_2 =$ ಪಂಪುಮಾಡುವಾಗ ಬಾವಿಯ ನೀರಿನ ಆಳ.

$R_1 =$ ಪ್ರಭಾವ ವೃತ್ತದ ತ್ರಿಜ್ಯ.

R_2 = ಬಾವಿಯ ತ್ರಿಜ್ಯ. m = ಬಂಧಿತ ಜಲಮಯ ಪದರದ ದಪ್ಪ.

ಈ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ $p = 500$, $m = 30'$, $(D_1 - D_2)$ = ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಿರ $= 25'$. $R_1 = 1000'$, $R_2 = ?$

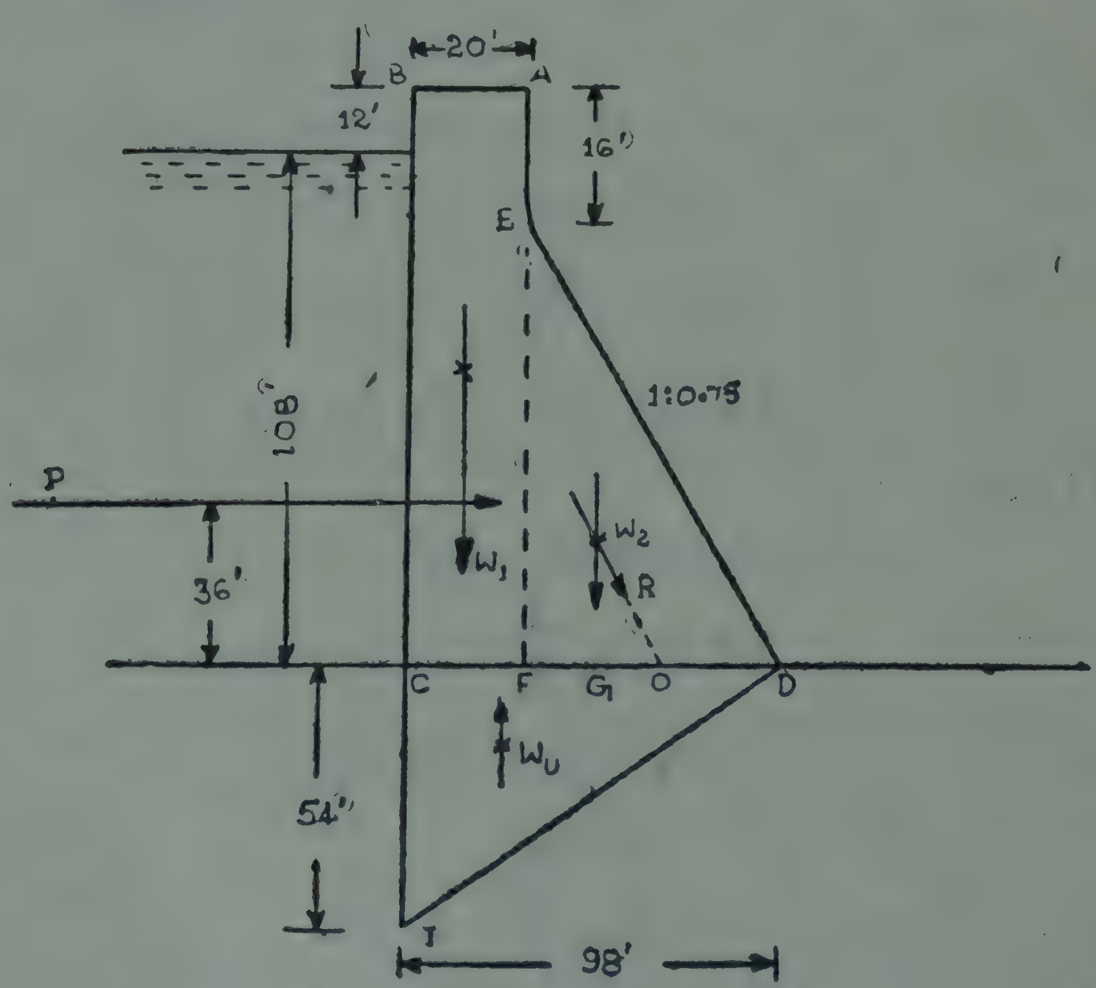
$$4{,}00{,}000 = \frac{2\pi \times 500 \times 30 \times 25}{2.3 \log_{10} \frac{1000}{R_2}}$$

$R_2 = 2.735'$.

ಲೆಕ್ಕ ೮. ಒಂದು ಕಲ್ಲು ಅಣೆಕಟ್ಟೆಯ ವಿವರಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

ಮೇಲಗಲ $= 20'$, ಎತ್ತರ $= 120'$, ನೀರಿನ ಆಳ $= 108'$. ಜಲವಿಮುಖ ಜಾರು ಮೇಲ್ಭಾಗದಿಂದ $16'$ ಕೆಳಗೆ ಶುರುವಾಗುತ್ತದೆ ; ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ $= 0.75$ ಜಲಾಭಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವ ಲಂಬವಾಗಿದೆ. ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟೆಯ ಈ ಅಡ್ಡ ಭಾಗ ಎಳೆತದ ವಿರುದ್ಧ ಸುರಕ್ಷಿತವಾಗಿದೆಯೆ? ಹಾಗೆಯೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಗರಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ಮೇಲೊತ್ತಡದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ 0.5 ಇದ್ದು, ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಂಶ $= 1$, ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ $= 2.60$. ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ನೀರಿಲ್ಲ.



ಜಲವಿಮುಖ ಜಾರು $= 0.75$

ಆದ್ದರಿಂದ ತಳದ ಅಗಲ $= CD = CF+FD$

$= 20'+0.75(120-16) = 98'$.

ಎಲ್ಲ ಬಲಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಬಲ R ತಳವನ್ನು O ಎಂಬಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸಲಿ. O ಎಂಬುದರ ವಿಕೇಂದ್ರತೆ, ಅಂದರೆ ಬುಡದ ಮಧ್ಯದಿಂದ ಇರುವ ದೂರ $= e = GO$.

i) ದಿಗಂತಸಮ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ $= P = \frac{108^2}{2}$

$= 5832$ ಜಲಏಕಮಾನಗಳು.

O ಬಿಂದುವಿನ ಮೇಲೆ ಅದರ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ

$= -5832 \times \frac{108}{3} = -2,09,952$ ಜ. ಏ.

ii) $ABCF$ ನ ತೂಕ $= W_1 = 20 \times 120 \times 2.6 = 6240$ ಜ. ಏ.

O ಮೇಲೆ ಅದರ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ $= 6240 \times (39+e)$

$= (2,43,360+6240\,e)$ ಜ. ಏ.

iii) DEF ಭಾಗದ ತೂಕ $= W_2 = \frac{1}{2} \times 78 \times 104 \times 2.6$

$= 10,545.6$ ಜ. ಏ.

ಅದರ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ, O ಮೇಲೆ $= 10,545.6\,(3+e)$

$= (31,636.8+10,545.6e)$ ಜ. ಏ.

iv) ಮೇಲೊತ್ತಡ $= W_0 = \frac{1}{2} \times 54 \times 98$

$= 2046$ ಜ. ಏ.

O ಬಗ್ಗೆ ಅದರ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ $= -2646\,(16.33+e)$

$= -(43,218+2646e)$ ಜ. ಏ.

O ಬಗ್ಗೆ ಎಲ್ಲ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೊತ್ತ

$= (31,636.8+10,545.6e) + (2,43,360+6240e)$

$- 2,09,952 - (43,218+2646\,e)$

$= 21,826.8+14,139.6e$

ಈ ಮೊತ್ತ O ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬಲ R ನ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಮನಾಗಿರಬೇಕು, ಅಂದರೆ ಶೂನ್ಯವಾಗಿರಬೇಕು.

$\therefore$ $21{,}826.8+14{,}139.6e=0$ ಅಥವಾ

$e=-1.55$/ಅಡಿಗಳು

ಪರಿಣಾಮ ಬಲ O ಬಿಂದುವಿನ ಎಡಗಡೆಗೆ ಇರುವುದನ್ನು ಋಣ ಚಿಹ್ನೆ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಪರಿಣಾಮ ಬಲ ಮಧ್ಯ ತ್ರಿಭಾಗದಲ್ಲೆ ಹಾಯುತ್ತದಾದ್ದರಿಂದ ಅಣೆಕಟ್ಟೆ ಎಳೆತದ ಒತ್ತಡಕ್ಕೊಳಗಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಗರಿಷ್ಠ ಸಂಕೋಚನೀಯ ಒತ್ತಡ $=\frac{W}{b}\left(1+\frac{6e}{b}\right)$

ಇಲ್ಲಿ $W=$ ಪರಿಣಾಮಕಾರಕ ಕೆಳಬಲ $=W_1+W_2-W_0$.

$=6240+10{,}546.6-2646=14{,}139.6$ ಜ.ಏ.

$=14{,}139.6\times 62.5=8{,}83{,}500$ ಪೌಂಡುಗಳು

(ಇಲ್ಲಿ 62.5 ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಪೌಂಡು/ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ)

ಆದ್ದರಿಂದ ಗರಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡ $=F_{\text{ಗರಿಷ್ಠ}}=\frac{8{,}83{,}500}{98}\left(1+\frac{6\times 1.56}{98}\right)$

$=9875$/ಚ.ಅಡಿ

ಲೆಕ್ಕ ೯. ಈ ಕೆಳಗಿನ ವಿವರಗಳಿಂದ ಕಲ್ಲು ಅಣೆಕಟ್ಟೆನ ಅಡ್ಡ ಭಾಗವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ :

ನೀರಿನ ಗರಿಷ್ಠ ಆಳ $=90$ ಅಡಿ.

ಕಾಂಕ್ರೀಟ್‌ನ ಸಾಂದ್ರತೆ $=150$ ಪೌಂಡು/ಘನ ಅಡಿ.

ಹಿಮ್ಮಡಿಯಲ್ಲಿನ ಮೇಲ್ಬಲ $=50\%$

ಮೇಲ್ಬಲದ ಕ್ಷೇತ್ರಾಂಶ $=0.5$

ಕಾಂಕ್ರೀಟ್‌ನಲ್ಲಿಯ ಅನುಮತಿಸುವ ಕೋಚು ಸಂಕೋಚನ ಒತ್ತಡ

$=25$ ಟನ್/ಚದರ ಅಡಿ.

ಜಾರುವಿಕೆಯ ವಿರುದ್ಧ ರಕ್ಷಣಾಂಶವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ, ಸಂಧಿಗಳ ಘರ್ಷಣಾಂಶ $=0.75$.

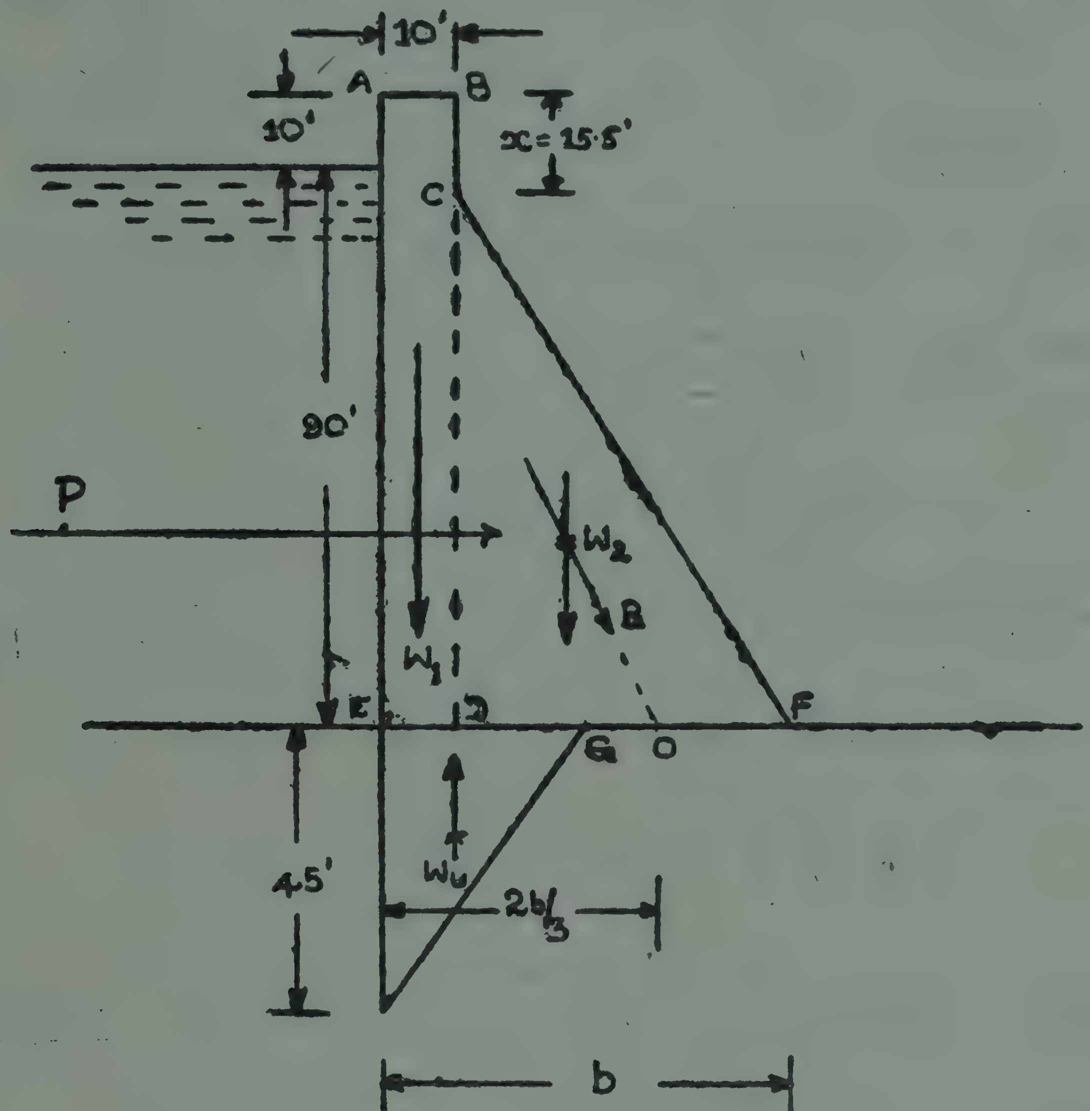
ಗರಿಷ್ಠ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶವನ್ನು 10 ಅಡಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ.

ಅಣೆಕಟ್ಟೆನ ಒಟ್ಟು ಎತ್ತರ $=90'+10'=100'$

ಕಾಂಕ್ರೀಟ್‌ನ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ $= \dfrac{150}{62.5} = 2.4.$

ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲಗಲ $= a = \sqrt{H} = \sqrt{100} = 10'.$

ನೀರ್ಮುಖ ಲಂಬವಾಗಿದೆ ಎನ್ನೋಣ. ಹಿಮ್ಮುಖ x' ಆಳದವರೆಗೆ ಲಂಬವಾಗಿದ್ದು, ಅಲ್ಲಿಂದ ಕೆಳಗೆ ಜಾರನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ ಎನ್ನೋಣ.



$x = a\sqrt{\rho} = 10\sqrt{2.4} = 15.5'$

ಕೆಳ ಅಗಲ b ಎನ್ನೋಣ. ಪರಿಣಾಮ ಬಲ R ತಳವನ್ನು ನೀರ್ಮುಖದಿಂದ $\dfrac{2b}{3}$ ದೂರದಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸಲಿ.

ನೀರಿನ ದಿಗಂತ ಸಮ ಒತ್ತಡ $= \dfrac{H^2}{2}$ ಜಲ ಏಕಮಾನಗಳು.

(ಒಂದು ಜಲ ಏಕಮಾನ = ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ = 62.4 ಪೌಂಡು/ಘನಅಡಿ)

ನೀರಿನ ಒತ್ತಡ $= \dfrac{90^2}{2} = 4050$ ಜ. ಏ

ಅದರ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ, O ಮೇಲೆ $= -4050 \times \dfrac{90}{3} = -$ 1,21,500 ಜ.ಏ.

(ii) $ABCDE$ ಯ ತೂಕ $= W_1 = 10 \times 100 \times 2.4 = 2400$ ಜ.ಎ.

ಅದರ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ, O ಮೇಲೆ $= 2400 \times \left(\frac{2b}{3} - 5\right)$

$$= (1600\, b - 12{,}000).$$

(iii) CDF ತೂಕ $= W_2 = \left(\frac{100-15.5}{2}\right)(b-10) \times 2.4$ ಜ.ಎ.

ಅದರ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ, O ಮೇಲೆ $= 101.40\,(b-10)\left(\frac{b-20}{3}\right)$

iv) ಮೇಲೊತ್ತಡ $= \frac{1}{2} \times 90 \times 0.5\, b = 22.5\, b$ ಜ. ಎ.

ಇದರ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ, O ಮೇಲೆ $= -22.5\, b \times \left(\frac{2b}{3} - \frac{1}{3} \times \frac{b}{2}\right)$

$= -22.5\, b \times \frac{b}{2} = -11.25\, b^2$ ಜ. ಎ.

ಎಲ್ಲ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿಗಳ ಮೊತ್ತ $= -1{,}21{,}500 + (1600\, b - 12{,}000)$

$$+ 101.4\,(b-10)\left(\frac{b-20}{3}\right) - 11.25\, b^2 = 0.$$

$$67.65\, b^2 + 1758\, b - 3{,}80{,}220 = 0.$$

$$b = 63'.$$

$W = (W_1 + W_2 - W_0) = (2400 + 5374.2 - 1417.5)$

$= 6356.7$ ಜ. ಎ. $= 3{,}97{,}000$ ಪೌಂ

ಕೆಳಬಲ ಮತ್ತು ದಿಗಂತಸಮ ಬಲಗಳ ಪರಿಣಾಮ ಬಲ.

$= R = \sqrt{P^2 + W^2} = \sqrt{4050^2 + 6356.7^2}$

$= \sqrt{5{,}67{,}70{,}000} = 7536$ ಜ. ಎ.

ಅಣೆಕಟ್ಟೆನಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಗರಿಷ್ಠ ಕೋಚು ಒತ್ತಡ

$$= \frac{R}{b \cos\theta} = \frac{R}{\frac{b \cdot W}{R}} = \frac{R^2}{b \cdot W}$$

$= 143.7$ ಜ. ಎ. $= 8981.25$ ಪೌಂ./ ಚ. ಅ.

ಜಾರುವಿಕೆಯ ವಿರುದ್ಧದ ರಕ್ಷಣಾಂಶ $= \mu . W/P$

$$= \frac{0.75 \times 6356.7}{4050} = 1.178.$$

ಲೆಕ್ಕ ೧೦. ಕೆಳಗಿನ ದತ್ತದಿಂದ ಕಲ್ಲು ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಿ :

ಪಾಯದಿಂದ ನೆತ್ತಿಯವರೆಗಿನ ಎತ್ತರ = 155 ಅಡಿಗಳು

ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶ = 5 ಅಡಿಗಳು.

ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದಲ್ಲಿಯ ಸುರಕ್ಷಿತ ಒತ್ತಡ = 20 ಟನ್/ಚದರ ಅಡಿ.

ಮೇಲಗಲ = 10 ಅಡಿ.

ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ಸಾಂದ್ರತೆ = 140 ಪೌಂಡು/ಘನ ಅಡಿ.

ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ಸಾಪೇಕ್ಷಸಾಂದ್ರತೆ $= \frac{140}{62.5} = 2.25 = \rho$.

ತಗ್ಗು ಅಣೆಕಟ್ಟನ ಎತ್ತರ ಮಿತಿ :

$$h = \frac{\lambda}{\omega(\rho+1)}$$

ಇಲ್ಲಿ h = ಅಣೆಕಟ್ಟನ ಎತ್ತರ.

λ = ಕಲ್ಲುಕಟ್ಟಡದ ಸುರಕ್ಷಿತ ಸಂಕೋಚನೀಯ ಒತ್ತಡ, ಟನ್/ಚದರ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ.

ω = ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ, ಟನ್/ಘನಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ.

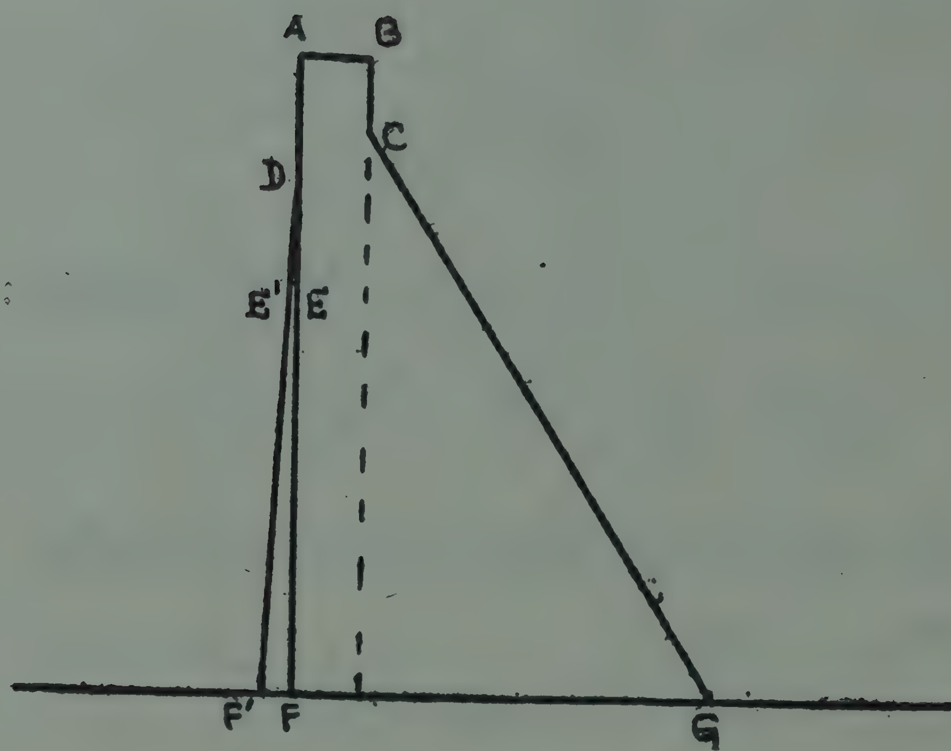
ρ = ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ.

ಈಗ, $\omega = \frac{62.4}{2240} = \frac{1}{36}$ ಟನ್/ಘನ ಅಡಿ.

$$h = \frac{20}{\frac{1}{36}(2.4+1)} = 211.12 \text{ ಅಡಿಗಳು.}$$

ಅಂದರೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಗೆ 211.12 ಅಡಿ ಎತ್ತರದವರೆಗೆ ಅಣೆಕಟ್ಟು ತಗ್ಗಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟಾಗಿರಬಲ್ಲದು.

ಈ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಅಣೆಕಟ್ಟನ ಎತ್ತರ 155 ಅಡಿ ಇದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದೂ ತಗ್ಗಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟೇ. ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಅದನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು.



ಮೂಲ ಮೇಲಿನ ಚಿತ್ರದ ತಳದ ಅಗಲ $= b = \dfrac{H}{\sqrt{\rho}} = \dfrac{150}{\sqrt{2.25}} = 100$ ಅಡಿಗಳು

ನೆತ್ತಿಯ ಅಗಲ $= a = \sqrt{H} = \sqrt{150} = 12'$ (ಸುಮಾರು)

ಮಿಕ್ಕವಿವರಗಳು : $BC = a\sqrt{\rho} = 12\sqrt{2.25} = 18'$.

$$AD = 2a\sqrt{\rho} = 2 \times 12\sqrt{2.25} = 36'$$

$$AE = 3.1a\sqrt{\rho} = 3.1 \times 12 \times \sqrt{2.25} = 55.8'$$

$$FF' = \frac{a}{16} = \frac{12}{16} = 0.75'$$

$$F'G = 100' + 0.75' = 100.75'$$

ಲೆಕ್ಕ ೧೧. ಉಕ್ಕಿಹರಿಯುವ ಕಲ್ಲು ಅಣೆಕಟ್ಟೊಂದರ ಅಡ್ಡಭಾಗವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ವಿವರಗಳಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿ :

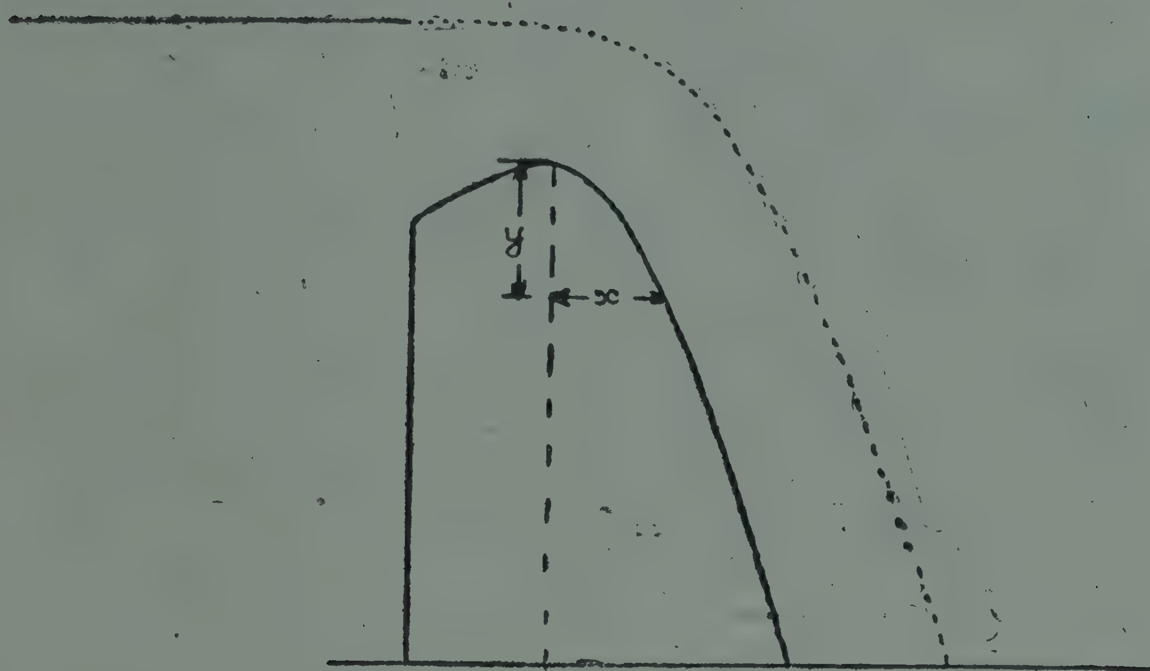
ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ $= 100'$

ಜಲಾಭಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವ ಲಂಬವಾಗಿದೆ.

ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರಿನ ಆಳ $= 9'$

ಆಗಮನ ವೇಗ $= 8$ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

ಆಗಮನ ವೇಗದ ಶಿರ $= h_a = \dfrac{V^2}{2g} = \dfrac{8^2}{2 \times 32} = 1$ ಅಡಿ.



ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲಿನ ಒಟ್ಟು ಜಲಶಿರ = 9′ + 1′ = 10′. ಉಕ್ಕಿಹರಿಯುವ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಜಲವಿಮುಖ ಹೊರರೇಖೆ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಮೀಕರಣದಿಂದ ನಿರ್ಧಾರ ಆಗುತ್ತದೆ.

$$X^2 = \frac{C^2 \cdot h \cdot y}{7.67}$$

ಇಲ್ಲಿ $C = 4.00$, ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ.

h = ಜಲಶಿರ = 10′

yಗೆ ವಿವಿಧ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟು X ನ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿದರೆ ಜಲವಿಮುಖ ಪಾರ್ಶ್ವದ ಹೊರರೇಖೆ ನಿರ್ಧಾರವಾಗುತ್ತದೆ.

$y = 0$ ಇದ್ದಾಗ $x = 0$

$$X = \sqrt{\frac{C^2 h y}{7.67}} = \sqrt{\frac{4^2 \times 10 \times y}{7.67}} = 4.57\sqrt{y}.$$

y	5′	10′	15′	20′	25′	30′	50′	70′	75′	100′
x	10.22	14.45	17.70	20.44	22.85	25.03	32.31	38.23	39.59	45.9

ಲೆಕ್ಕ ೧೨ : ನೀರಾವರಿಯ ಹೊರದ್ವಾರದ ದ್ವಾರಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಆಧಾರಗಳಿಂದ ನಿಯೋಜಿಸಿ :

ತೂಬಿನ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುವ ಸ್ರಾವ = 96 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

ಹೊರದ್ವಾರದ ಹೊಸ್ತಿಲ ಇಳಿಸಿದ ಮಟ್ಟ = 120.00.

ಸಂಪೂರ್ಣ ಕೆರೆಮಟ್ಟ = 150.00.

ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟ = 155.00.

ತೂಬು ಕೊಳವೆಯ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

ಇದನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಲು ತೂಬಿನ ಹೊಸ್ತಿಲ ಮೇಲೆ ಇರುವ ಕನಿಷ್ಠ ಜಲಶಿರ 4 ಅಡಿ ಎಂದು ಊಹಿಸೋಣ.

$$Q = C \cdot A \cdot \sqrt{2gh}$$

ಇಲ್ಲಿ Q = ತೂಬಿನ ಮೂಲಕದ ಸ್ರಾವ = 96 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

C = ಸ್ರಾವದ ಸ್ಥಿರಾಂಕ = 2/3

A = ದ್ವಾರದ ಕ್ಷೇತ್ರ.

g = ಗುರುತ್ವದ ವೇಗವೃದ್ಧಿ = 32 ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

h = ತೂಬಿನ ಹೊಸ್ತಿಲ ಮೇಲಿರುವ ಜಲಶಿರ = 4′

$$96 = \frac{2}{3} A \sqrt{2gh} = \frac{2}{3} A \sqrt{2 \times 32 \times 4} = \frac{32}{3} A$$

A = 9 ಚದರ ಅಡಿ.

ಅಂದರೆ 3′×3′ ದ್ವಾರವನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು.

ತೂಬುದ್ವಾರದ ಹೊಸ್ತಿಲನ್ನು ಕೆರೆಯ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ 4′–5′ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿಡಬೇಕು. ಏಕೆಂದರೆ 4′–5′ಯಷ್ಟು ನೀರು ಯಾವಾಗಲೂ ನಿಂತಿರಬೇಕು. ಇದು ಹೂಳು ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೋಸ್ಕರ ಮತ್ತು ದನಕರುಗಳನ್ನು ತೊಳೆಯಲು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಆಳವನ್ನು 5′ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ,

ತಳದ ಮಟ್ಟ = 120–5.00 = 115.00.

ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟ 155.00 ಇರುವುದರಿಂದ, ಐದು ಅಡಿ ರಕ್ಷಣಾ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಟ್ಟು, ಏರಿಯ ಮೇಲ್ಮಟ್ಟವನ್ನು 160.00 ಕ್ಕೆ ಇಡಬಹುದು.

ಲೆಕ್ಕ ೧೩. ಒಂದು ಕೆರೆಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಾಶಯ ಮಟ್ಟ 50.00. ಅದರ ಬೆಣೆ ತೂಬಿನಿಂದ ನೀರಾವರಿ ನಾಲೆಗೆ ನೀರು ಹರಿಯಬೇಕು. ತೂಬಿನ ಹೊಸ್ತಿಲ ಮಟ್ಟ = 25.00. ನಾಲೆಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ = 10 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು. ತೂಬನ್ನೂ, ಬೆಣೆ ರಂಧ್ರವನ್ನೂ ನಿಯೋಜಿಸಿ.

$$Q = C \cdot a \cdot \sqrt{2gh}$$

ಇಲ್ಲಿ Q = ಸ್ರಾವ = 10 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

h = ಬೆಣೆತೂಬಿನ ಮೇಲೆ ಇರಬೇಕಾದ ಕನಿಷ್ಠ ಶಿರ. ಇದನ್ನು 1 ಅಡಿ ಎಂದು

ಕಲ್ಪಿಸಬಹುದು. C = ಸ್ರಾವ ಸ್ಥಿರಾಂಕ $= 0.7$

a = ಬೆಣೆರಂಧ್ರದ ಕ್ಷೇತ್ರ.

ಈಗ $Q = 10 = 0.7\, a \cdot \sqrt{2 \times 32 \times 1} = 5.6\, a$.

$$a = \frac{10}{5.6} = 1.79 \text{ ಚದರ ಅಡಿ.}$$

ಆದ್ದರಿಂದ ಬೆಣೆರಂಧ್ರದ ವ್ಯಾಸ $= 1.51'$

ಬೆಣೆರಂಧ್ರ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತೆರೆದಿರುವಾಗ ಕೆರೆಯಲ್ಲಿ ಗರಿಷ್ಠ ಶಿರವಿರುತ್ತದೆ. ಆಗ ತೂಬು ಸುರಂಗದ ಮೂಲಕ ನೀರಿನ ವೇಗ 15 ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬಾರದು.

ಸುರಂಗದ ಕ್ಷೇತ್ರ A ಇದ್ದರೆ, ಸುರಂಗದ ಮೂಲಕ ಸ್ರಾವ = ಬೆಣೆರಂಧ್ರದಿಂದ ಹರಿದು ಬರುವನೀರು. ಅಥವಾ

$$A \times 15 = 0.7 \times a \sqrt{2gh}$$

$$= 0.7 \times 1.79 \sqrt{2 \times 32 \times (50-25)} = 0.7 \times 1.79 \times 8 \times 5 = 50.12$$

$$A = \frac{50.12}{15} = 3.34 \text{ ಚದರ ಅಡಿ.}$$

$2\frac{1}{2}' \times 1\frac{1}{2}'$ ಅಳತೆಯ, ಅರೆ ವೃತ್ತಾಕಾರದ ಕಮಾನುಳ್ಳ ಸುರಂಗವನ್ನು ಕೊಡಬಹುದು.

ಲೆಕ್ಕ ೧೪ : ಒಂದು ಪೈರಿನ Δ ವನ್ನುಕೆಳಕಂಡ ದತ್ತದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ:

ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ = 40 ಎಕರೆ/ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

ಬೆಳೆಯ ಅವಧಿ = 80 ದಿನ.

$$\Delta = \frac{V}{A} = \frac{1.98\, B}{D} \text{ ಅಡಿಗಳು.}$$

ಇಲ್ಲಿ V = ಒಂದು ಎಕರೆಯ ಸಾಗುವಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ನೀರು, ಘನ ಅಡಿಗಳಲ್ಲಿ.

A = ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಕ್ಷೇತ್ರ.

B = ಬೆಳೆಯ ಅವಧಿ.

D = ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ.

$$\text{ನೀರಿನ ಆಳ} = \Delta = \frac{1.98 \times 80}{40} = 3.96 \text{ ಅಡಿಗಳು.}$$

ಲೆಕ್ಕ ೧೫ : ಒಂದು ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಯ ಒಟ್ಟು ಆಯಕಟ್ಟು 10,000 ಎಕರೆಗಳು. ಅದರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ ಐವತ್ತು ಭಾಗ ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಕರೀಫ್ ಕಾಲದ ನೀರಾವರಿ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ 25% ಇದ್ದು, ರಬಿ ಕಾಲದ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ 50% ಇದೆ ನಾಲೆಯ ಶಿರದಲ್ಲಿ ಕರೀಫ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ 40 ಎಕರೆ / ಘನಅಡಿ ಸೆಕಂಡು ಇದ್ದು, ರಬಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 100 ಎಕರೆ / ಘನಅಡಿ ಸೆಕಂಡು ಇದ್ದರೆ ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಯ ಶಿರದಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕಾದ ಸ್ರಾವವೆಷ್ಟು ?

$$\text{ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಜಾಗ} = \frac{10,000 \times 50}{100} = 5000 \text{ ಎಕರೆಗಳು.}$$

$$\text{ರಬಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಪ್ರದೇಶ} = \frac{50}{100} \times 5000$$

$$= 2500 \text{ ಎಕರೆಗಳು.}$$

ಇದಕ್ಕೆ ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಯ ಶಿರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರು

$$= \frac{2500}{100} = 25 \text{ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳು.}$$

ಹಾಗೆಯೆ ಕರೀಫ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಸಾಗುವಳಿಯಾಗುವ ಕ್ಷೇತ್ರ

$$= \frac{25}{100} \times 5000 = 1250 \text{ ಎಕರೆಗಳು.}$$

$$\text{ಇದಕ್ಕೆ, ನಾಲಾಶಿರದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರು} = \frac{1250}{40}$$

$$= 31.25 \text{ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.}$$

ಆದ್ದರಿಂದ ರಬಿ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 25.00 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳೂ, ಕರೀಫ್ ಕಾಲದಲ್ಲಿ 31·25 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳೂ ಬೇಕಾಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಶಿರನಿಯಂತ್ರಕವನ್ನು 31.25, ಅಂದರೆ ಸುಮಾರು 32.00 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳಿಗೆ ನಿಯೋಜಿಸಬೇಕು.

ಲೆಕ್ಕ ೧೬. ಒಂದೆಡೆ ಬತ್ತದ ನಾಟಿಗೆ 10 ದಿನ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಗದ್ದೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಆಳ 25″. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ 5″ ಮಳೆಯೂ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಗದ್ದೆಯಲ್ಲಿ ಪೈರಿನ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿಯೇನು ? ನೀರಿನ ನಷ್ಟ ಶೇಕಡಾ 30 ಭಾಗದಷ್ಟಿದ್ದರೆ, ಗದ್ದೆನಾಲೆಯ ಶಿರದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಎಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ ?

$$\Delta = \frac{2B}{D} \text{ ಅಡಿಗಳು}$$

$\Delta =$ ಗದ್ದೆಗೆ ಒದಗಿಸಬೇಕಾದ ನೀರಿನ ಆಳ $= 25'' - 5'' = 20''$

$= \frac{20}{12}$ ಅಡಿಗಳು

$$\frac{20}{12} = \frac{2 \times 15}{D}$$

ಅಥವಾ $D = \frac{15 \times 2 \times 12}{20} = \frac{360}{20}$

$= 18$ ಎಕರೆ/ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

ಆದರೆ ಗದ್ದೆನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 30 ಭಾಗ ನಷ್ಟವಾಗುವುದರಿಂದ, ಆ ನಾಲೆಯ ಶಿರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಘನ ಅಡಿ ಸೆಕಂಡು ನೀರು ಹೊರಟರೆ, ಗದ್ದೆಗೆ ಕೇವಲ 0.7 ಘನ ಅಡಿ ಸೆಕಂಡು ಒದಗುತ್ತದೆ

ಆದ್ದರಿಂದ ನಾಲೆಯ ಶಿರದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ $18 \times 0.7 = 12.6$ ಎಕರೆ/ಘನ ಅಡಿ ಸೆಕಂಡುಗಳಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಲೆಕ್ಕ ೧೭. 100 ಚದರ ಮೈಲಿಯ ಒಂದು ಜಲಗ್ರಹಣ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಗರಿಷ್ಠ ಓಡುನೀರಿನ ದರ, ಒಂದು ದಿನದಲ್ಲಿ 24 ಅಂಗುಲಗಳು. ಕೋಡಿಯ ನೆತ್ತಿ 2250.00 ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿದೆ. ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಮಟ್ಟ 2259.00. ಪ್ರವಾಹದ ನೀರನ್ನು ಸಾಗಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಕೋಡಿಯ ಉದ್ದವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ. ಆಗಮನ ವೇಗವನ್ನೂ, ತುದಿ ಸಂಕೋಚನಗಳನ್ನೂ ಪರಿಗಣಿಸಬೇಡಿ. ಕೋಡಿಯ ಸ್ಥಿರಾಂಕವನ್ನು 3.00 ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ.

ಗರಿಷ್ಠ ಓಡುನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ $= \times 5280 \times 5280 \times \frac{24}{12}$

$= 200 \times 5280^2$ ಘನ ಅಡಿ/ದಿನ.

ಅಲ್ಲಿಗೆ ಓಡುನೀರಿನ ಗರಿಷ್ಠದರ, ಅಂದರೆ, ಪ್ರತಿ ಸೆಕಂಡಿಗೂ ಕೆರೆಗೆ ಹರಿಯುವ ಗರಿಷ್ಠ ಓಡು ನೀರಿನ ಪ್ರಮಾಣ

$= \frac{200 \times 5280^2}{24 \times 60 \times 60} = 64,534.00$ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

ಕೋಡಿಯ ಸ್ರಾವಕ್ಕೆ ಸೂತ್ರ : $Q = C \cdot L \cdot H^{\frac{3}{2}}$.

ಇಲ್ಲಿ $Q =$ ಸ್ರಾವ, $C =$ ಸ್ಥಿರಾಂಕ $= 3.0$

$H =$ ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಶಿರ $= 2259.00 - 2250.00$

$= 9.00$ ಅಡಿಗಳು.

$$\therefore\ 64{,}534 = 3 \times L \times 9^{\frac{3}{2}} = 81\ L$$

$$L = \frac{64{,}534}{81} = 797.00 \text{ ಅಡಿಗಳು.}$$

ಲೆಕ್ಕ ೧೮. ನದಿಯ ಮೇಲೆ ಕಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಮೇಲಗಲ 4 ಅಡಿ ಇದೆ, ತಳದ ಅಗಲ 8 ಅಡಿ ಇದೆ. ನದಿಯ ತಳದ ಸರಾಸರಿ ಮಟ್ಟ = 1300.00. ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ನೆತ್ತಿಯ ಮಟ್ಟ = 1310.00 ಅಡ್ಡಗಟ್ಟೆಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳ = 5.00 ಅಡಿಗಳು. ಸಾಪೇಕ್ಷಸಾಂದ್ರತೆ $\rho = 2.25$. ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ.

ನದಿಯ ತಳಮಟ್ಟದಿಂದ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಎತ್ತರ = 1310.00 – 1300.00

= 10.00′.

ತಳದ ಅಗಲ, ಅನುಭವ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ,

$$b = \frac{H+d}{\sqrt{\rho}} = \frac{10.0 + 5.0}{\sqrt{2.25}} = 10 \text{ ಅಡಿಗಳು.}$$

ಈಗ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಮುಗ್ಗರಿಸುವ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿಯ ವಿರುದ್ಧ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ.

ಗರಿಷ್ಠ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ, $\mu_{\text{ಗರಿಷ್ಠ}} = \frac{1}{6}(H^3 + 3d\ H^2 - D^3)$

ಇಲ್ಲಿ H = ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಎತ್ತರ, ತಳ ಮಟ್ಟದಿಂದ.

d = ನೆತ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಆಳ.

D = ಜಲವಿಮುಖ ಭಾಗದಲ್ಲಿಯ ನೀರಿನ ಆಳ.

ತೀರ ಕೆಟ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು 0 ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು.

$$\therefore\ \mu_0 = \frac{1}{6}\ (10.0^3 + 3 \times 5 \times 10^2) = 416\tfrac{2}{3} \text{ ಏಕಮಾನಗಳು.}$$

ಈ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಿರೋಧಿಸುವ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ,

$$\mu_r = \rho\ \left(\frac{a+b}{2}\right) H\ \frac{b}{6}$$

ಇಲ್ಲಿ a = ಮೇಲಗಲ,

b = ಬುಡದ ಅಗಲ.

$$\mu_r = 2.25 \left(\frac{4+8}{2} \right) \times 10 \times \frac{8}{6} = 180$$ ಏಕಮಾನಗಳು.

ನಿರೋಧಿಸುವ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ ಮುಗ್ಗರಿಸುವ ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಇರುವುದರಿಂದ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆಗೆ ಸ್ಥಿರತೆಯಿಲ್ಲ.

ಸ್ಥಿರತೆ ಇರಬೇಕಾದರೆ,

$$\left[\rho \frac{(a+b)}{2} \cdot H \cdot \frac{b}{6} \right]$$ ಎಂಬುದು $416\frac{2}{3}$ ಏಕಮಾನಗಳಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇರಬೇಕು.

ಅಂದರೆ $2.25 \left(\frac{4+b}{2} \right) \cdot 10 \cdot \frac{b}{6} > 416.67.$

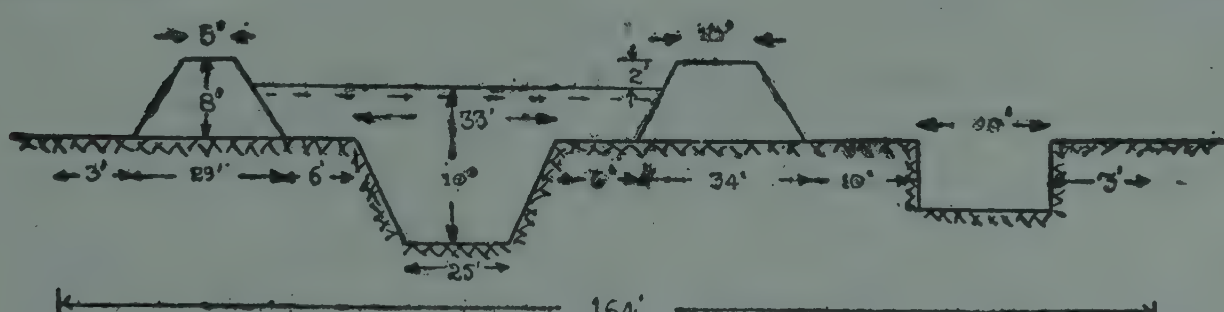
ಅಥವಾ $\frac{22.25}{12} b(4+b) > 416.67$

$b(4+b) > \frac{416.67}{22.25} \times 12 > 224.7.$

$(b^2 + 4b) > 224.7.$

$\therefore b = 13.15'$ (ಕನಿಷ್ಠ)

ಲೆಕ್ಕ ೧೯. ಕೆಳಗಿನ ದತ್ತದಿಂದ ನಾಲೆಯ ಅಳತೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿರಿ. ತಳದ ಅಗಲ = 25 ಅಡಿ. ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಮಟ್ಟ = 10 ಅಡಿ. ಉಸ್ತುವಾರಿ ಪಥದ ಅಗಲ = 10 ಅಡಿ. ತಳದ ಮಟ್ಟ ನೆಲಮಟ್ಟಕ್ಕಿಂತ 4 ಅಡಿ ಕೆಳಗೆ ಇದೆ ಕೊಡದಿರುವ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಂಡು, ಎರವುಹಳ್ಳಗಳಿಂದ ತೆಗೆಯಬೇಕಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನೂ ಆರ್ಜಿಸಬೇಕಾದ ಭೂಮಿಯ ಅಗಲವನ್ನೂ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ನಾಲೆಯ ಪಾರ್ಶ್ವಜಾರುಗಳನ್ನು 1:1 ಎಂದು ಊಹಿಸೋಣ ನಾಲೆಯ ಒಂದು ಅಡಿ ಉದ್ದವನ್ನು ನಿಯೋಜನೆಗೆ ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ. ನಾಲೆಯ ತಳದ ಅಗಲ = 25′

ನೆಲ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮೇಲಗಲ = $25 + 2 \times 1 \times 4 = 33'$. ಹೀಗಾಗಿ ತೋಡ

ಬೇಕಾದ ಮಣ್ಣು $= \left(\frac{25+33}{2}\right) \times 4 \times 1 = 116$ ಘನ ಅಡಿ. ಎರಡೂ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ತೋಡುಮಣ್ಣಿನ ಏರಿಯ ಇಾರುಗಳನ್ನು $1\frac{1}{2}:1$ ಎಂದು ತಿಳಿಯೋಣ. ಎಡಗಡೆ, ಸೈಕಲ್ ಪಥಕ್ಕೆ 5′ ಅಗಲ ಕೊಡೋಣ. ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶ 2′ ಇರಲಿ. ಬಲಗಡೆ ಉಸ್ತುವಾರಿ ಪಥದ ಏರಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಮಣ್ಣು $= \left(\frac{10+34}{2}\right) \times 8 \times 1 = 176$ ಘನ ಅಡಿಗಳು.

ಸೈಕಲ್ ಪಥಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಏರಿಯ ಮಣ್ಣು $= \left(\frac{5+29}{2}\right) \times 8 \times 1$

$= 136$ ಘನ ಅಡಿಗಳು.

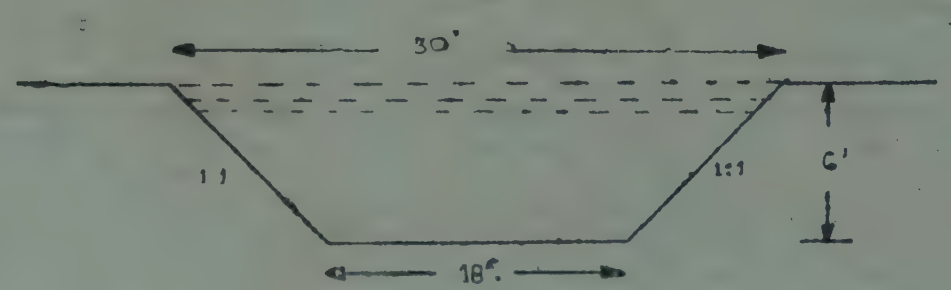
ಬೇಕಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಮಣ್ಣು $= 176 + 136 = 312$ ಘನ ಅಡಿಗಳು. ಆದ್ದರಿಂದ ಎರವು ಹಳ್ಳದಿಂದ ತೆಗೆಯಬೇಕಾದ ಮಣ್ಣು $= (312-116) = 196$ ಘನ ಅಡಿಗಳು.

ಅಂದರೆ 40′×5′ ಅಳತೆಯ ಒಂದು ಹಳ್ಳವನ್ನು ತೋಡಬೇಕು.

ನಾಲೆಯ ಹೊರ ಅಂಚಿನಿಂದ ಅಂಚುಚಾಚುಗಳ ಅಗಲ 6 ಅಡಿ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಒಟ್ಟು ಆರ್ಜಿಸಬೇಕಾದ ನೆಲದ ಅಗಲ =

$3 + 29 + 6 + 33 + 6 + 34 + 10 + 40 + 3'$
$= 164$ ಅಡಿಗಳು.

ಲೆಕ್ಕ ೨೦. ಒಂದು ನಾಲೆಯ ತಳದ ಅಗಲ 18 ಅಡಿ ಇದೆ. ಅದರ ಪಕ್ಕ ಜಾರುಗಳು 1:1 ಮತ್ತು ಸಂ.ಸ.ಮ. 6 ಅಡಿ. ತಳಜಾರು $= \frac{1}{6400}$ ಒರಟುತನದ ಸ್ಥಿರಾಂಕ $= N = 0.025$ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ನಾಲೆಯ ಸರಾಸರಿ ವೇಗವನ್ನು ಮ್ಯಾನಿಂಗ್ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.



ನೀರಿನ ಹರಿತದ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರ $= \left[\frac{18 + (18 + 2 + 6)}{2}\right] \times 6$

$= 24 \times 6 = 144$ ಚದರ ಅಡಿ.

ಒದ್ದೆಯಾದ ಪರಿಧಿ $= 18+2\sqrt{6^2+6^2}$

$= 18+2\times 6\sqrt{2}$

$= 18+2\times 6\times 1.41 = 34.82'$

ಸರಾಸರಿ ಜಲಾಳ $= \dfrac{\text{ಕ್ಷೇತ್ರ}}{\text{ಒದ್ದೆ ಪರಿಧಿ}} = \dfrac{141.00}{34.82} = 4\cdot13$ ಅಡಿಗಳು.

ತಳಜಾರು $= s = \dfrac{1}{6400}$

$N = 0.025$

ಮ್ಯಾನಿಂಗ್ ಸೂತ್ರ:

ಸರಾಸರಿ ವೇಗ $V = \dfrac{1.4858}{N} R^{\frac{2}{3}} s^{\frac{1}{2}}$

$= \dfrac{1.4858}{0.025} \times 4.13^{\frac{2}{3}} \left(\dfrac{1}{6400}\right)^{\frac{1}{2}}$

$= 1.9$ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

ಸ್ರಾವ $Q = Ar$

$= 144 \times 1.9 = 273\cdot6$ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

ಲೆಕ್ಕ ೨೧. ಈ ನಾಲೆಯ ಸಮತೋಲನ ತೋಡು ಆಳವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ:

ತಳದ ಅಗಲ $=$ 40 ಅಡಿ.

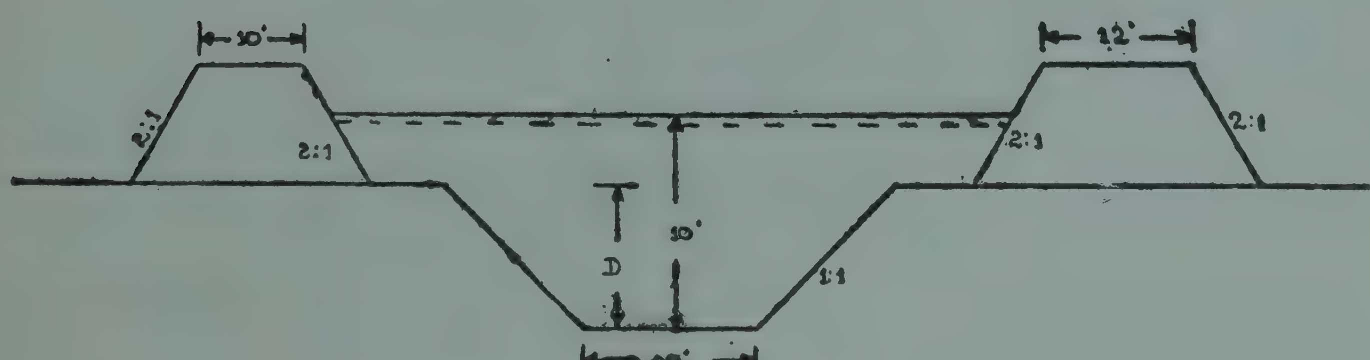
ತೋಡಿನಲ್ಲಿ ಜಾರುಗಳು = 1:1

ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು ಆಳ $=$ 10 ಅಡಿ.

ರಕ್ಷಣಾವಕಾಶ = 2′

ಏರಿಗಳ ಮೇಲಗಲ $=$ 12 ಅಡಿ ಮತ್ತು 10 ಅಡಿ.

ದಂಡೆಗಳ ಜಾರುಗಳು $=$ 2:1



ತೋಡಿನ ಆಳ D ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಆಗ ನಾಲೆಯ ಒಂದು ಅಡಿ ಉದ್ದಕ್ಕೆ, ತೋಡಬೇಕಾದ ಮಣ್ಣು $= \left(\frac{40 + 40 + 2\ D}{2}\right) \times D$

$= (40 + D)D$ ಘನ ಅಡಿ.

ದಂಡೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಮಣ್ಣು =

(i) $10'$ ದಂಡೆಗೆ $= \left(\frac{10 + 10 + 4\,(12-D)}{2}\right)(12-D)$

$= (10 + 24 - 2\ D)\,(12 - D)$

$= (34 - 2\,D)\,(12 - D)$

(ii) $12'$ದಂಡೆಗೆ $= \left(\frac{12 + 12 + 4\ (12 - D)}{2}\right)(12 - D)$

$= (12 + 24 - 2\ D)\,(12 - D)$

$= (36 - 2\ D)\,(12 - D)$

ಈಗ, ಒಟ್ಟು ತೋಡುವಿಕೆ = ಒಟ್ಟು ಏರಿ ನಿರ್ಮಾಣ

$\therefore\ (40 + D)D = (34 - 2\ D)\,(12 - D) + (36 - 2\ D)\,(12 - D)$

$40\ D + D^2 = 408 - 24D + 2\ D^2 - 34\ D + 432 - 24\ D$

$+ 2\ D^2 - 36\ D$

$= 4\ D^2 - 118\ D + 840$

ಅಥವಾ $4\ D^2 - D^2 - 118\ D - 40\ D + 840 = 0$

$3\ D^2 - 158\ D + 840 = 0$

$D = 6.00$ ಅಡಿಗಳು.

ಲೆಕ್ಕ ೨೨ : ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಅಡ್ಡ ಭಾಗವುಳ್ಳ ಕನಿಷ್ಠ ನಾಲೆಯ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ದತ್ತದಿಂದ ನಿರ್ಧರಿಸಿ :

ಸ್ರಾವ = 400 ಘನ ಅಡಿ ಸೆಕಂಡುಗಳು.

ತಳ ಜಾರು $= \frac{1}{5000}$ ಪಕ್ಕ ಜಾರುಗಳು $= 1\frac{1}{2}:1$

ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಭಾಗ ಟ್ರಿಪೀಜಿಯಂ ಆಕೃತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಅದರ ಅಳತೆಗಳನ್ನು ಹೀಗೆ ಭಾವಿಸಿರೋಣ.

ತಳದ ಅಗಲ $= b$, ಆಳ $= d$, ಪಕ್ಕ ಜಾರುಗಳು $= 1$ ರಲ್ಲಿ n

ಅತ್ಯುತ್ತಮ ಅಡ್ಡ ಭಾಗದಲ್ಲಿ,

$$b = 2d\left(\sqrt{n^2 + 1} - n\right)$$

ಇಲ್ಲಿ $n = 1.5$

$$\therefore b = 2d\left(\sqrt{1.5^2 + 1} - 1.5\right) = 0.61\, d.$$

ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರ $= (b + 1.5\,d)\,d = (0.61\,d + 1.5\,d)\,d = 2.11\,d^2 = A$



ಒದ್ದೆ ಪರಿಧಿ $= p = b + 2\sqrt{3.25}\,d$

$$= 0.61\,d + 2\sqrt{3.25}\,d$$

$$= 4.22\,d$$

ಸರಾಸರಿ ಜಲಾಳ $= \dfrac{A}{p} = m = \dfrac{2.11\,d^2}{4.22\,d} = 0.5\,d$

ಸ್ರಾವ $= 400$ ಘನ ಅಡಿ ಸೆಕಂಡುಗಳು.

$C = 80$ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. $i = s = \dfrac{1}{5000}$

$$\therefore Q = A \cdot C \cdot \sqrt{mi}$$

$$400 = 2.11\,d^2 \times 80\sqrt{0.5\,d \cdot \frac{1}{5000}}$$

$$= 2.11\,d^2 \times 80 \times \frac{1}{100}\sqrt{d} = 1.688\,d^{\frac{5}{2}}$$

$$\therefore d = 8.91'$$

$$b = 0.61 \times 8.91 = 5.44'$$

ಲೆಕ್ಕ ೨೩. ಈ ಕೆಳಗಿನ ದತ್ತಕ್ಕೆ ನಾಲೆಯನ್ನು ನಿಯೋಜಿಸಿ :

ಒಟ್ಟು ಸಾಗುವಳಿ ಪ್ರದೇಶ = 5000 ಎಕರೆಗಳು.

ಅದರಲ್ಲಿ ಬತ್ತದ ಪ್ರದೇಶ = 3000 ಎಕರೆಗಳು.

ಕಬ್ಬಿನ ಪ್ರದೇಶ = 2000 ಎಕರೆಗಳು.

ಬತ್ತದ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ = 30

ಕಬ್ಬಿನ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ = 50

ನಾಲೆಯ ತಳಜಾರು $= \frac{1}{2500}$

ಕಬ್ಬಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರು $= \frac{2000}{50} = 40$ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳು.

ಬತ್ತಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ನೀರು $= \frac{3000}{30} = 100$ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳು.

ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯ ಬೇಕಾದ ಸ್ರಾವ $= 40 + 100 = 140$ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳು.

ಈಗ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ವೇಗವನ್ನು 2 ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು ಎಂದು ಭಾವಿಸಿ.

$C = 80$ ಇರಲಿ. ಪಕ್ಕಜಾರು 1:1 ಇರಲಿ.

ನಾಲೆಯ ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರ $= A = \frac{Q}{V} = \frac{140}{2} = 70$ ಚ. ಅ.

ಜೊತೆಗೆ $A = (b + d)\, d = 70$ ....(i)

$$V = C\sqrt{mi}$$

$$m = A/p$$

$$\therefore 2 = 80\sqrt{m \cdot \frac{1}{2500}}$$

$$\therefore m = 1.5625'$$

ಆದರೆ $m = A/P$

$$\therefore p = A/m = \frac{70}{1.5625} = 44.79'$$

ಒದ್ದೆ ಪರಿಧಿ $P = b + 2\sqrt{2}\, d = 44.79$ ....(ii)

ಈಗ (i) ಮತ್ತು (ii) ಸಮೀಕರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ b ಮತ್ತು d ಗಳ ಮೌಲ್ಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಬಹುದು.

$$d = 1.7', b = 39.5'$$

ಲೆಕ್ಕ ೨೪. ಒಂದು ನಾಲೆ 20 ಮೈಲಿ ಉದ್ದವಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಆಳ 10 ಅಡಿಯೂ, ತಳದ ಅಗಲ 20 ಅಡಿಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಪಕ್ಕಜಾರುಗಳು 1 : 1, ನೀರಿನ ವೇಗ 3 ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

ಈ ನಾಲೆಯಲ್ಲಾಗುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಹಾಕಿ. ನೆಲವು ದಪ್ಪಮರಳಿನಿಂದ ಕೂಡಿದೆ.

$$\text{ಒದ್ದೆಪರಿಧಿ} = p = b + 2d\sqrt{n^2 + 1}$$

$$= 20 + 2 \times 10\sqrt{1^2 + 1} = 48.2'.$$

$$\text{ಕ್ಷೇತ್ರ} = A = \frac{(20 + 20 + 2 \times 10)}{2} \times 10 = 300 \text{ ಚದರ ಅಡಿ.}$$

ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ರಾವ $= Q = AV = 300 \times 3 = 900$ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

(i) ನಷ್ಟವನ್ನು ಒಟ್ಟು ಸ್ರಾವದ 20% ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ,

$$\text{ಸಾಗಾಣಿಕೆ ನಷ್ಟ} = \frac{20}{100} \times 900 = 180 \text{ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳು.}$$

(ii) ನಷ್ಟವನ್ನು ಮೈಲಿಗೆ 1% ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ, 20 ಮೈಲಿಗಳಿಗೆ 20% ಆಗುತ್ತದೆ.

$$\text{ಆಗ ನಷ್ಟ} = \frac{20}{100} \times 900 = 180 \text{ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳು.}$$

(iii) 24 ಗಂಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಚದರಡಿ ಒದ್ದೆ ಕ್ಷೇತ್ರಕ್ಕೆ 2 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು ನಷ್ಟ ಎಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ,

$$\text{ನಾಲೆಯ ನಷ್ಟ} = \frac{48.2 \times 20 \times 5280 \times 2}{24 \times 60 \times 60}$$

$$= 117.8 \text{ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳು.}$$

ಲೆಕ್ಕ ೨೫. ಒಂದು ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಾವಿರ ಎಕರೆ ಬತ್ತವನ್ನೂ, 3000 ಎಕರೆ ಕಬ್ಬನ್ನೂ, 4000 ಎಕರೆ ಒಣ ಪೈರುಗಳನ್ನೂ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬೇಕು. ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ಕ್ರಮವಾಗಿ 50,100 ಮತ್ತು 200 ಇದ್ದು, ನಾಲೆಯ ಉದ್ದ 15 ಮೈಲಿಯಿದ್ದರೆ, ಅವುಗಳ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ ನಾಲೆಯ ಉಗಮದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟಿರಬೇಕು ?

ಬತ್ತಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸ್ರಾವ $= \frac{1000}{50} =$ 20 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

ಕಬ್ಬಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸ್ರಾವ $= \frac{3000}{100} =$ 30 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

ಒಣಪೈರುಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸ್ರಾವ $= \frac{4000}{200} =$ 20 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

ಹೊಲದಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಸ್ರಾವ = 70 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

ನಾಲೆಯ ಸ್ರಾವ 50 ರಿಂದ 100 ಘನ ಅಡಿಗಳೊಳಗೆ ಇದ್ದರೆ, ಸಾಗಾಣಿಕೆ ನಷ್ಟ (ಶೇಕಡಾವಾರು) ಅವ್ಯಾಪ್ಯನೆಲದಲ್ಲಿ 1 ಮೈಲಿಗೆ 0.50 ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ಯ ನೆಲಗಳಲ್ಲಿ 2.58 ಇರುತ್ತದೆ.

ಈ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣಿನ ಬಗ್ಗೆ ಏನೂ ಹೇಳಿಲ್ಲದಿರುವುದರಿಂದ, ನಾವು ನಷ್ಟವನ್ನು ಮೈಲಿಗೆ 1.5% ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು.

ನಾಲೆಯಲ್ಲಾಗುವ ಒಟ್ಟು ನಷ್ಟ $= 15 \times 1.6 = 24.00\%$. ಆದ್ದರಿಂದ ಬತ್ತಕ್ಕೆ ನಾಲೆಯ ಶಿರದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸಬೇಕಾದ ಸ್ರಾವ

$= \frac{124}{100} \times 20 = 24.8$ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳು.

ಕಬ್ಬಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸ್ರಾವ $= \frac{30 \times 124}{100} = 37.2$ ಘ.ಅಡಿ/ಸೆ.

ಒಣಪೈರಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸ್ರಾವ $= 20 \times \frac{124}{100} = 24.8$ ಘ.ಅಡಿ/ಸೆ.

ಬತ್ತದ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ, ನಾಲೆಯ ಶಿರದಲ್ಲಿ $= \frac{1000}{24.8} = 40.03$ ಎಕರೆಗಳು.

ಕಬ್ಬಿನ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ, ನಾಲೆಯ ಶಿರದಲ್ಲಿ $= \frac{3000}{37.2} = 80.06$ ಎಕರೆಗಳು.

ಒಣಪೈರುಗಳ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ, ನಾಲೆಯ ಶಿರದಲ್ಲಿ $= \frac{4000}{24.8} = 160{\cdot}12$ ಎಕರೆಗಳು.

ಲೆಕ್ಕ ೨೬. ಲೇಸಿಯ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಈ ನಾಲೆಯ ಸ್ಥಿರ ರೂಪರೇಖೆಯನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸಿ.

ನಾಲೆಯ ಸ್ರಾವ = 500 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡುಗಳು.

ಅವಧಿಕ ವೇಗದ ಪರಿಮಾಣ = 1.0

$$\text{ಅವಧಿಕ ವೇಗದ ಪರಿಮಾಣ} = \frac{\text{ನಾಲೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಿನ ವೇಗ}}{\text{ಕೆನಡಿ ತತ್ತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಪರಿಗಣಿಸಿದ ಅವಧಿಕ ವೇಗ}}$$

$$= \frac{V}{V_0}$$

ಲೇಸಿಯ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಪ್ರಕಾರ,

$$\text{ಹೂಳಿನ ಅಂಶ} = f = \left(\frac{V}{V_0}\right)^2 = 1^2 \qquad \text{.........(i)}$$

$$\text{ಅವಧಿಕ ವೇಗ,}\ V_0 = \left(\frac{Qf^2}{3.8}\right)^{\frac{1}{6}} = \left(\frac{500 \times 1^2}{3.8}\right)^{\frac{1}{6}}$$

= 2.25 ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.

$$\text{ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರ} = A = \frac{Q}{V_0} = \frac{500}{2.25} = 222.2\ \text{ಚದರ ಅಡಿ.}$$

$$\text{ಸರಾಸರಿ ಜಲಾಳ} = R = \frac{0.7305\,V_0^2}{f} = \frac{0.7305 \times 2.25^2}{1}$$

$$= 3.7'$$

$$\text{ನೀರಿನ ಆಳ} = D = \frac{A}{2\,RK} - \left[\left(\frac{A}{2}\ RK\right)^2 - \frac{A}{K}\right]^{\frac{1}{2}}$$

ಇಲ್ಲಿ D = ನಾಲೆಯ ಆಳ.

A = ಅಡ್ಡ ಕ್ಷೇತ್ರ.

R = ಸರಾಸರಿ ಜಲಾಳ.

K = ಪಕ್ಕ ಜಾರುಗಳನ್ನೂ, ತಳಜಾರನ್ನೂ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಾಂಕ. ಪಕ್ಕಜಾರುಗಳು $\frac{1}{2}$:1 ಇದ್ದರೆ, $K = 1.750$ ಎಂದಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

$$\therefore D = \frac{222.2}{2 \times 3.7 \times 1.75} - \left[\left(\frac{222.2}{2 \times 3.7 \times 1.75}\right)^2 - \frac{222\ 2}{1.75}\right]^{\frac{1}{2}}$$

$$= 4.22'$$

ತಳದ ಅಗಲ $= B = \dfrac{A}{D} - n\,D$

$n : 1 =$ ನಾಲೆಯ ಪಕ್ಕಜಾರು $= \frac{1}{2}$

ಸ್ಥಿರ ರೂಪದ ತಳಜಾರು $= S = \dfrac{f^{\frac{5}{8}}}{1844\ Q^{\frac{1}{6}}} = \dfrac{1^{5}}{1844 \times 500^{\frac{1}{6}}}$

$$= \frac{1}{5182} \times 5280$$

$= 1{:}019$ ಅಡಿ/ಮೈಲಿ

ಲೆಕ್ಕ ೨೭. ಒಂದು ಕಡೆ ಪಂಪು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿ ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಅಲ್ಲಿಯ ವಿವರಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ :

ನೀರಾವರಿ ಕ್ಷೇತ್ರ $= 1000$ ಎಕರೆಗಳು

ಪೈರಿನ ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ $= 100$ ಎಕರೆ/ ಘನ ಅಡಿ ಸೆಕಂಡು.

ನೀರಿನ ಸ್ಥಾಯೀ ಏರಿಕೆ $= h_s = 60$ ಅಡಿ.

ಏರು ಕೊಳವೆಯ ಉದ್ದ $= 1000$ ಅಡಿ.

ಕೊಳವೆಯ ವ್ಯಾಸ $= 12''$

ಕೊಳವೆಯ ಘರ್ಷಣಾಂಶ $= 0.01$

ಇಲ್ಲಿ ಪಂಪಿಗಿರಬೇಕಾದ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯನ್ನು (H.P.) ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

ನೀರಾವರಿಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಸ್ರಾವ $= \dfrac{1000}{100} = 10$ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು

ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿನ ವೇಗ $= V = \dfrac{Q}{A} = \dfrac{Q}{\pi d^2/4}$

$$= \frac{4Q}{\pi d^2} = \frac{4 \times 10}{\frac{22}{7} \times \left(\frac{12}{12}\right)^2} = \frac{280}{22} = 12.73 \text{ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು.}$$

ಪಂಪುಮಾಡಲು ಬೇಕಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಜಲ ಶಿರ

$$= H = h_s + h_f + \frac{V^2}{2g}$$

ಇಲ್ಲಿ h_s = ಸ್ಥಾಯಿ ಏರಿಕೆ $= 60'$

h_f = ಘರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗುವ ಶಿರ ನಷ್ಟ. $= \dfrac{4flV^2}{2gd}$

V = ನೀರಿನ ವೇಗ.

g = ಗುರುತ್ವದ ವೇಗ ವರ್ಧನೆ.

$$\therefore H = 60 + \frac{4flV^2}{2gd} + \frac{V^2}{2g}$$

$$= 60 + \frac{4 \times 0.01 \times 1000 \times (12.73)^2}{2 \times 32.2 \times 1} + \frac{12.73^2}{2 \times 32.2}$$

$$= 60 + 100.7 + 2.516 = 163.216'.$$

ಪಂಪಿನ ಅಶ್ವ ಶಕ್ತಿ $= \dfrac{WQH}{550} = \dfrac{62.4 \times 10 \times 163.216}{550}$

$= 185.1$

(ಇಲ್ಲಿ W = ನೀರಿನ ಸಾಂದ್ರತೆ = 62.4 ಪೌಂಡು/ಘನ ಅಡಿ)

೨೮ ಭಾರತದ ಪ್ರಮುಖ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳು

ಭಾರತದಲ್ಲಿ 1965–66 ರಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತಿದ್ದ ಪ್ರದೇಶವು 26.69 ದಶ ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟೂ, 1966–67 ರಲ್ಲಿ 27.514 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟೂ ಇದ್ದಿತು. 1947 ರಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಯೋಗ್ಯವಾದ ಪ್ರದೇಶವು 56 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಿದ್ದದ್ದು, 1967-68 ರಲ್ಲಿ 88 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಾಗಿಬಿಟ್ಟಿತು.

ಮೂರು ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 500 ಹಿರಿಯ ಮತ್ತು ಕಿರಿಯ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಯೋಜನೆಗಳು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ 17.81 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುವ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಇದೆ. ಮೂರನೆಯ ಯೋಜನೆಯ ಅಂತ್ಯದಲ್ಲಿ ಈ ನೀರಾವರಿ

ಯೋಜನೆಗಳಿಂದಾಗುವ ಉಪಯೋಗ 7.3 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ದೊರಕುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿತ್ತು. 1966-67 ರಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗಾಗಿ 114 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಖರ್ಚುಮಾಡಲಾಯಿತು.

ಭಾರತದ ನಾಲೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 3,20,000 ಘನ ಅಡಿ ಸೆಕಂಡುಗಳಿಗಿಂತ ಜಾಸ್ತಿ ಇದೆ. ನಾಲೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ 67,500 ಮೈಲಿಗಳಿಗೂ ಜಾಸ್ತಿ ಇದೆ. ಒಂದು ವರ್ಷದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ 1360 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳು.

ಹಿರಿಯ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯ ಪ್ರಮಾಣದ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳ ಮೇಲಿನ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು, ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶ, ನೀರಾವರಿಗೆ ಒಳಗಾದ ಪ್ರದೇಶ ಇವುಗಳ ವಿವರಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ.

		ಒಟ್ಟು ಪ್ರದೇಶ, ಮಿಲಿಯನ್ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಲ್ಲಿ	
ಅವಧಿ	ಖರ್ಚು, ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳಲ್ಲಿ	ನೀರಾವರಿ ಸಾಧ್ಯತೆ	ಕಾರ್ಯಗತವಾದ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶ
ಮೊದಲ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ	300	2.6	1.3
ಎರಡನೆಯ ಯೋಜನೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ	380	4.6	3.4
ಮೂರನೆಯ ಯೋಜನೆಯ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ	580	6.9	5.5
1966–67 ರಲ್ಲಿ	130	7.4	6.1
1967–68 ರಲ್ಲಿ	133	8.2	6.8
1968 ರಲ್ಲಿ	143	9.0	7.4
ಒಟ್ಟು :	1666	38.7	30.5

ಕಿರು ನೀರಾವರಿ : ಕಿರು ನೀರಾವರಿ ಕಾರ್ಯಗಳೆಂದರೆ, ಆಯಾ ಪ್ರದೇಶದ ಜನಗಳೇ ನಿಭಾಯಿಸುವಂತಹ, ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಹತ್ತು ಲಕ್ಷರೂಪಾಯಿಗಳಿಗಿಂತ ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಆಗುವಂತಹ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು. ಕಿರು ನೀರಾವರಿಯಲ್ಲಿ ತೆರೆದ ಬಾವಿಗಳನ್ನೂ, ಕೆರೆಗಳನ್ನೂ ನೀರು ಸಾಗಣಿಕೆ ಮಾರ್ಗಗಳನ್ನೂ, ದಂಡೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನೂ, ಸಮುದ್ರ ತೀರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪ್ಪುನೀರು ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಹರಿಯುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವುದನ್ನೂ, ಹಳೆಯ ಕೆರೆಗಳ ಪುನರುತ್ಥಾನವನ್ನೂ, ಕೊಳವೆ ಬಾವಿಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಗಳನ್ನೂ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಭಾರತದ ಪ್ರಧಾನ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನವು :

(೧) ಬಿಯಾಸ್‌ಯೋಜನೆ. (೨) ಭಕ್ರಾ-ನಂಗಲ್ ಯೋಜನೆ (೩) ಹಿರಾಕುಡ್ ಯೋಜನೆ. (೪) ದಾಮೋದರ್ ಕಣಿವೆ ಯೋಜನೆ. (೫) ತುಂಗಭದ್ರಾ ಯೋಜನೆ. (೬) ಕೋಸಿ ಯೋಜನೆ (೭) ಚಂಬಲ್ ಕಣಿವೆ ಯೋಜನೆ (೮) ನಾಗಾರ್ಜುನ ಸಾಗರ ಯೋಜನೆ (೯) ಕೊಯ್ನ ಯೋಜನೆ. (೧೦) ರೀಹಂದ್ ಯೋಜನೆ. (೧೧) ಭದ್ರಾ ಜಲಾಶಯ ಯೋಜನೆ (೧೨) ಕಾಕ್ರಾಪುರ ಯೋಜನೆ. (೧೩) ಮೇಚಕುಂದ ಯೋಜನೆ. (೧೪) ಮಯೂರಾಕ್ಷಿ ಯೋಜನೆ.

ಈ ಪ್ರಮುಖ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಅಂಕಿಅಂಶಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಕೊಡಲಾಗಿದೆ.

ಬಿಯಾಸ್ ಯೋಜನೆ

ಇದು ಪಂಜಾಬ್, ಹರಿಯಾನ ಮತ್ತು ರಾಜಾಸ್ತಾನ ಸರ್ಕಾರಗಳು ಸೇರಿ ಕೈಕೊಂಡಿರುವ ಯೋಜನೆ. ಇದನ್ನು ಬಿಯಾಸ್ ನಿರ್ಮಾಣ ಸಂಸ್ಥೆಯು ಕೇಂದ್ರ ಸರ್ಕಾರದ ನಿರ್ಬಂಧದಲ್ಲಿ ಕೈಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 309.77 ಕೋಟಿರೂಪಾಯಿಗಳು. ಇದರ ಪ್ರಮುಖ ಉದ್ದೇಶವೆಂದರೆ ಬಿಯಾಸ್ ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಈ ಯೋಜನೆ ಮುಗಿದಾಗ ಪಂಜಾಬ್ ಮತ್ತು ರಾಜಾಸ್ತಾನ ರಾಜ್ಯಗಳಲ್ಲಿ 6.5 ದಶಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ನೀರಾವರಿಮಾಡಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ 13,50,000 ಕಿಲೊವಾಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಿ ಭಕ್ರಾ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು 1,48,000 ಕಿಲೊವಾಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಯ ಅನುಕೂಲಗಳಿಂದ, ವ್ಯವಸಾಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ವಾರ್ಷಿಕ ಉತ್ಪನ್ನ 20 ಕೋಟಿಗಳಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳಿವೆ ;

(i) ಬಿಯಾಸ್-ಸಟ್ಲೆಜ್ ಸಂಬಂಧ ಯೋಜನೆ.

(ii) ಬಿಯಾಸ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು.

ಬಿಯೊಾಸ್-ಸಟ್ಲೆಜ್ ಸಂಬಂಧ ಯೋಜನೆ

ಇದರ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 146.87 ಕೋಟಿಗಳು. ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಮಾಚಲ್ ಪ್ರದೇಶದ ಮಂಡಿ ಎಂಬ ಜಾಗದಿಂದ 21 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಪಾಂಡೊ ಎಂಬಕಡೆ ಒಂದು ಕಲ್ಲುತುಂಬಿದ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಕಟ್ಟುವುದು ಮುಖ್ಯ ಉದ್ದೇಶ. ಈ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಎತ್ತರ ಸುಮಾರು 200 ಅಡಿಗಳು. 1968-69 ರವರೆಗೆ ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ 59.16 ಕೋಟಿಗಳಷ್ಟು ರೂಪಾಯನ್ನು ಖರ್ಚುಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು. ಬಿಯೊಾಸ್ ನದಿಯಿಂದ ಸುಮಾರು 7500 ಘನಅಡಿ ಸೆಕಂಡುಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಬೇರೆ ಕಡೆಗೆ ತಿರುಗಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇದೆ. ದೇಹಾರ್‌ನಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನ ಸಾಧನವು ಒಂದೊಂದೂ 165 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಹೊಂದಿರುವ 6 ಘಟಕಗಳನ್ನ ಹೊಂದಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಒಟ್ಟು 99,000 ಕಿಲೊವಾಟುಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಪಾಂಗ್ ನದಿಯಲ್ಲಿರುವ ಬಿಯೊಾಸ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು

ಈ ಅಣೆಕಟ್ಟು 440′ ಎತ್ತರವಿದ್ದು, ಮರಳು, ಕಲ್ಲುಗಳಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿ, ಒಳಗೆ ಮಣ್ಣಿನ ಗರ್ಭವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವಂತೆ ನಿಯೋಜಿತವಾಗಿದೆ. ಇದರ ನಿರ್ಮಾಣ ಪಾಂಗ್ ಹಳ್ಳಿಯ ಬಳಿ ಇದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 162.90 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು. ಪಾಂಗ್‌ನಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರುವ ಜಲಾಶಯ 6.60 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ದೊರೆಯುವ ನೀರು 5.6 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳು. ಈ ನೀರು ಪಂಜಾಬ್, ರಾಜಾಸ್ತಾನ ಮತ್ತು ಹರಿಯಾನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನ ಸಾಧನ 60,000 ಕಿಲೊವಾಟ್ ಶಕ್ತಿಯ ಆರು ಘಟಕಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದು ಅದಕ್ಕಾಗಿ 968-69ರ ಹೊತ್ತಿಗಾಗಲೆ ಸುಮಾರು 68.64 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳನ್ನು ಖರ್ಚು ಮಾಡಲಾಗಿತ್ತು.

ಭದ್ರಾಯೋಜನೆ (ಮೈಸೂರು)

ಭದ್ರಾ ಜಲಾಶಯವು ಕೃಷ್ಣಾ ನದಿಯ ಪ್ರಧಾನ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಈ ಜಲಾಶಯ ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ಲಕ್ಕವಳ್ಳಿ ಎಂಬ ಹಳ್ಳಿಯಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಅಣೆಕಟ್ಟಿಗೆ ಎರಡು ನಾಲೆಗಳಿವೆ; ಎಡದಂಡೆ ನಾಲೆ ಮತ್ತು ಬಲದಂಡೆ ನಾಲೆ. ಈ ಎರಡು ನಾಲೆಗಳು ಚಿಕ್ಕಮಗಳೂರು, ಶಿವಮೊಗ್ಗ, ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಮತ್ತು ಬಳ್ಳಾರಿ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 2,44,663 ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ನೀರಾವರಿಮಾಡುತ್ತವೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯ ಒಟ್ಟು ಆಯಕಟ್ಟು ಪ್ರದೇಶ 2,52,000 ಎಕರೆಗಳು.

ಭಕ್ರಾ ನಂಗಲ್ ಯೋಜನೆ

ಭಕ್ರಾ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಹಿಮಾಚಲ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೂ,ನಂಗಲ್‌ಅಣೆಕಟ್ಟು ಮತ್ತು ನಾಲೆಗಳು ಪಂಜಾಬಿನಲ್ಲೂ ಇವೆ. ಭಕ್ರಾನಂಗಲ್ ಯೋಜನೆಯು ಏಷ್ಯಾದಲ್ಲೆ ಅತಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ ನದೀಕಣಿವೆ ಯೋಜನೆ. ಅದರ ಪ್ರಮುಖ ಅಂಗಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ.

(i) ನಂಗಲ್‌ನಿಂದ ಎಂಟು ಮೈಲಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ಭಕ್ರಾದಲ್ಲಿರುವ 740 ಅಡಿ ಎತ್ತರದ ನೇರವಾದ, ಕಾಂಕ್ರೀಟಿನ, ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟು. ಅದರ ಬುಡದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಶಕ್ತಿಕೇಂದ್ರಗಳಿವೆ. ಒಂದೊಂದು ನದಿಯ ಒಂದೊಂದು ದಡದಲ್ಲಿದೆ.

(ii) ಚಂದೀಘರ್‌ಗೆ ಉತ್ತರಕ್ಕೆ 62 ಮೈಲಿ ದೂರದಲ್ಲಿ ನಂಗಲ್‌ನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಥತಿರುಗಿಸುವ ಅಣೆಕಟ್ಟು.

(iii) 40 ಮೈಲಿ ಉದ್ದದ, ನಂಗಲ್‌ನಿಂದ ರೂಪರ್‌ವರೆಗಿನ, ಎರಡು ತಗ್ಗುಶಿರದ ಶಕ್ತಿಗೃಹಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ನಾಲೆ.

(iv) ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜು ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ವಿಶಾಲವಾದ ರಚನೆ. ಇವುಗಳ ಅಂಗವಾಗಿ ಅನೇಕ ಉಪಗ್ರಿಡ್‌ಕೇಂದ್ರಗಳೂ ಇವೆ.

(v) 108 ಮೈಲಿಗಳ ಉದ್ದದ ಭಕ್ರಾ ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆ ಮತ್ತು 2790 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಶಾಖಾ ಮತ್ತು ವಿತರಣ ನಾಲೆಗಳು. ಈ ನಾಲೆಗಳು ಪಂಜಾಬ್, ರಾಜಾಸ್ತಾನ ಮತ್ತು ಹರಿಯಾನಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತವೆ.

17–4–1969 ರಲ್ಲಿ ಬಲದಂಡೆಯ ಶಕ್ತಿ ಗೃಹವು ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿತು. ಇದರಲ್ಲಿ 1,20,000 ಕಿಲೊವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉಳ್ಳಂತಹ ಐದು ಘಟಕಗಳಿವೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಗೃಹ ಕಾರ್ಯಾರಂಭ ಮಾಡಿದಮೇಲೆ ಯೋಜನೆ ಪೂರ್ತಿಯಾಯಿತು.

1972ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಬಿಯಾಸ್ ನದಿಯ ನೀರು ಬಿಯಾಸ್–ಸಟ್ಲೆಜ್ ಸಂಪರ್ಕದ ಮೂಲಕ ಗೋವಿಂದ ಸಾಗರಕ್ಕೆ ಹರಿದು, ಆಗ 12,04,000 ಕಿಲೊವಾಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗ ಪಂಜಾಬ್, ಹರಿಯಾನ, ರಾಜಾಸ್ತಾನ, ಹಿಮಾಚಲ ಪ್ರದೇಶ, ಜಮ್ಮು, ಕಾಶ್ಮೀರ ಮತ್ತು ದೆಹಲಿಗಳಿಗೆ ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಹೊಸದಾಗಿ 6.5 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು 3.5 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ಆಗಲೇ ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತಿರುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಮತ್ತೂ ಉತ್ತಮಗೊಳಿಸಬಹುದು. ಮಂಜೂರಾದ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 175.14 ಕೋಟಿರೂಪಾಯಿಗಳು. 1969ರ ಮಾರ್ಚ್ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಆಗಿದ್ದ ಖರ್ಚು 175.82 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು. ಈ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ಬಲ ದಂಡೆಯ ಶಕ್ತಿಗೃಹದ ಖರ್ಚು ಸೇರಿಲ್ಲ.ಅದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೆ 59.70 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳ ಖರ್ಚು ಆಗಬೇಕು.

ನಂಗಲ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು, ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ನಾಲೆ ಮತ್ತು ಭಕ್ರಾ ನಾಲೆಗಳು ಆಗಲೆ

ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿವೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯ ಅನುಕೂಲ ಪಡೆಯುವ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇವೆ.

ನಂಗಲ್ ಫರ್ಟಿಲೈಜರ್ಸ್	—1,75,000	ಕಿಲೊವಾಟ್
ದೆಹಲಿ	—80,000	—,,—
ರಾಜಾಸ್ತಾನ	—66,880	—,,—
ಕಾಶ್ಮೀರ್	—10,000	—,,—
ಪಂಜಾಬ್	—2,03,350	—,,—
ಹರಿಯಾನ	—1,47,380	—,,—
ಚಂದೀಘರ್	—13,060	—,,—
ಹಿಮಾಚಲ ಪ್ರದೇಶ	—14,330	—,,—

ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದಾಗಿ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳ ವಾರ್ಷಿಕ ಉತ್ಪನ್ನ 8,50,000 ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪನ್ನ ನೀಡುವ ಬೆಳೆಗಳು ಹೀಗಿವೆ :

ಕಬ್ಬು—15,00,000 ಟನ್‌ಗಳು.

ಹತ್ತಿ—6,00,000 ಬೇಲ್‌ಗಳು.

ಕಾಳುಗಳು ಮತ್ತು ಎಣ್ಣೆ ಬೀಜಗಳು—36,000 ಟನ್‌ಗಳು.

ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಮೌಲ್ಯ 200 ಕೋಟಿರೂಪಾಯಿಗಳು.

ದಾಮೋದರ್ ಕಣಿವೆ ಯೋಜನೆ

ಬಿಹಾರ್ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳ, ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಬಿಹಾರ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶಗಳು ಹೀಗಿವೆ :

(ಅ) ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ ಸಂಗ್ರಹ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ಮತ್ತು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಕ ಸಾಧನಗಳು.

(ಆ) ಅನೇಕ ನಿರಾವರಿ ನಾಲೆಗಳನ್ನೂ, ವಿತರಣ ನಾಲೆಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿರುವ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ನಾಲೆಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ 1550 ಮೈಲಿಗಳು. ಅದರಲ್ಲಿ 85 ಮೈಲಿ ಉದ್ದದ ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ಜಲಯಾನ ನಾಲೆಯೂ ಸೇರಿದೆ.

(ಇ) ಶಾಖ ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು.

ಕಟ್ಟೆಕಡೆಗಾಗುವ ಅನುಕೂಲಗಳು ಹೀಗಿವೆ.

(ಅ) ದಾಮೋದರ್ ನದಿಯ ಪ್ರವಾಹ ನಿರ್ಬಂಧ.

(ಅ) 9.73 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಪ್ರದೇಶದ ನೀರಾವರಿ. ಇದರಲ್ಲಿ 2.20 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಗಳಷ್ಟು ಹಳೆಯ ನೀರಾವರಿ ಪ್ರದೇಶ ಕರೀಫ್ ಕಾಲದಲ್ಲೂ, 0.55 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳು ರಬಿ ಕಾಲದಲ್ಲೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದ ಬತ್ತ, ರಬಿ ಬೆಳೆಗಳು ಮತ್ತು ಸೆಣಬುಗಳ ಉತ್ಪನ್ನ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

(ಇ) 1061.5 ಮೆಗಾವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿಯ ಸಂಸ್ಥಾಪನೆ.

(ಈ) ಜಲಯಾನ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸುಲಭ ಸಂಚಾರದ ಅನುಕೂಲಗಳು. ಈ ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಮರಳು, ರಾಸಾಯನಿಕ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನೂ 2 ದಶಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳ ತನಕ ಸಾಗಿಸ ಬಹುದು.

(ಉ) ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳದ ತಗ್ಗು ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 700 ಚದರ ಮೈಲಿಯಷ್ಟು ಜಲಮಯ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರು ಸಾಗಣೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮಾಡುವುದು.

(ಊ) ಕಾಡು ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಮಣ್ಣು ಕೊರೆತವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವುದು.

(ಋ) ಭೂಮಿಯ ಫಲವತ್ತನ್ನು ಹಿಂದಿರುಗಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಉತ್ತಮಗೊಳಿ ಸುವುದು.

(ೠ) ಮಲೇರಿಯ ವಿರುದ್ಧ ಕ್ರಮಗಳು ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಆರೋಗ್ಯ ಸುಧಾರಣಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು. ಮತ್ತು

(ಎ) ಮೀನುಸಾಕಣೆ, ಪ್ರವಾಸೋದ್ಯಮ ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ. ದಾಮೋದರ್ ಕಣಿವೆ ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ನಿರ್ಮಾಣಗಳಿವೆ:

(i) ಬಿಹಾರದ ಬೊಕಾರೊದಲ್ಲಿ 172.5 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಶಕ್ತಿಯ ಶಾಖಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರ.

(ii) ಬಿಹಾರದ ಹಜಾರಿಬಾಗ್ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ತಿಳಯಾ ಅಣೆಕಟ್ಟು. ಇದರ ಜೊತೆ 4 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರವೂ ಇದೆ.

(iii) ಹಜಾರಿಬಾಗ್‌ನಿಂದ 24 ಮೈಲಿದೂರದಲ್ಲಿ ಕೋನಾರ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು.

(iv) ಬಿಹಾರದ ಧನಬಾದ್ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ 60 ಕಿಲೊವಾಟ್ ಶಕ್ತಿಯ ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರವನ್ನುಳ್ಳ ಮೈಥಾನ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು.

(v) ದುರ್ಗಾಪುರದ ಗೇಟುಳ್ಳ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ ಮತ್ತು ಬುರ್ದ್ವಾನ್, ಬಂಕೂರ, ಹೂಗ್ಲಿ ಮತ್ತುಹೌರಾ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನಾಲೆಗಳು.

(vi) ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ 40 ಕಿಲೊವಾಟ್ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರವನ್ನುಳ್ಳ ಪಂಚೆತ್ ಬೆಟ್ಟದ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಮತ್ತು

(vii) ವಿದ್ಯುತ್ ವಿತರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆ.

ಬೊಕಾರೊ ಶಾಖಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನ ಕೇಂದ್ರದ ಈಗಿನ ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 247.5 ಮೆಗಾವಾಟುಗಳು.

ಮೈಥಾನ್, ಪಂಚೆತ್ ಮತ್ತು ತಿಳಯ ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಈಗ ಒಟ್ಟು ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 104 ಕಿಲೊವಾಟ್‌ಗಳಷ್ಟಿದೆ.

ದುರ್ಗಾಪುರದ ಗೇಟುಳ್ಳ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ, ಎರಡು ಪ್ರಧಾನನಾಲೆಗಳು, ಮತ್ತು ಉಪನಾಲೆಗಳು (ಇವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ 1550 ಮೈಲಿಗಳು) ಈಗಾಗಾಲೆ ಪೂರ್ಣ ಗೊಂಡಿವೆ.

ದುರ್ಗಾಪುರದ ಶಾಖ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರ ಈಗ 290 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಗಳಷ್ಟು (2×75 ಮೆ. ವಾ. +1×140 ಮೆ. ವಾ.) ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಅಂತೆಯೆ ಚಂದ್ರಾಪುರದ ಶಾಖ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನಾ ಕೇಂದ್ರ 420 ಮೆ. ವಾ. (3×140 ಮೆ. ವಾ.) ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿದೆ.

ಒಟ್ಟು ಉತ್ಪಾದನಾ ಶಕ್ತಿ 1601 ಮೆ. ವಾ. ಗಳಷ್ಟಿದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಶಾಖ ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳು 957 ಮೆ. ವಾ. ಗಳನ್ನೂ, ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರಗಳು 104 ಮೆ. ವಾ. ಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತವೆ. ಈಗಿರುವ ಮೂರು ಘಟಕಗಳ ಜೊತೆಗೆ, ಚಂದ್ರಾಪುರದಲ್ಲಿ 120 ಮೆ. ವಾ. ಶಕ್ತಿಯ ಎರಡು ಘಟಕಗಳ ನಿರ್ಮಾಣವೂ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ.

ದಾಮೋದರ್ ಕಣಿವೆ ಶಕ್ತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಪೂರ್ವದಲ್ಲಿ ಕಲ್ಕತ್ತದವರೆಗೂ ಪಶ್ಚಿಮ ದಲ್ಲಿ ಮೊಗಲ್ ಸಾರಾಯಿಯವರೆಗೂ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಸರಬರಾಜುಮಾಡುತ್ತದೆ. 1966–67 ರಲ್ಲಿ 3717 ದಶಲಕ್ಷ ಏಕಮಾನಗಳನ್ನೂ, 1967-68 ರಲ್ಲಿ 3725 ದಶಲಕ್ಷ ಏಕಮಾನಗಳನ್ನೂ ಮತ್ತು 1968-69 ರಲ್ಲಿ 3839 ದಶಲಕ್ಷ ಏಕಮಾನಗಳನ್ನೂ ಸರ ಬರಾಜು ಮಾಡಲಾಯಿತು. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ವಾರ್ಷಿಕ ಆದಾಯ ಈ ರೀತಿ ಇತ್ತು.

1966–67	—	21.00	ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು.
1967–68	—	22.65	—,,—
1968–69	—	23.70	—,,—

ದಾಮೋದರ್ ಕಣಿವೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ನಾಲ್ಕು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಿಂದ 9.73 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ಕರೀಫ್ ಪ್ರದೇಶವೂ, 0.55 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಯಷ್ಟು ರಬಿ ಭೂಮಿಯೂ ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ, ಉದ್ಯಮಗಳಿಗೂ ಮತ್ತು ಸಾರ್ವಜನಿಕ ಉಪ ಯೋಗಕ್ಕೂ ನೀರನ್ನು ಸರಬರಾಜು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. 1967–68 ರ ಕರೀಫ್ ಕಾಲ ದಲ್ಲಿ ದುರ್ಗಾಪುರ ಬರಾಜಿನಿಂದ (ಗೇಟುಳ್ಳ ಅಡ್ಡ ಕಟ್ಟೆ) ನೀರನ್ನೊದಗಿಸಿ 7.01 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಜಮೀನನ್ನೂ, 1968-69 ರಲ್ಲಿ 7.15 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಜಮೀನನ್ನೂ ನೀರಾವರಿ

ಮಾಡಲಾಯಿತು ಮತ್ತು 1968-69 ರಲ್ಲಿ 7.85 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಜಮೀನಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ನೀರಾವರಿಯಿಂದ ಒಟ್ಟು ವಾರ್ಷಿಕ ಆದಾಯ ಈ ರೀತಿ ಇದೆ.

1966-67 ರಲ್ಲಿ 0.94 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು.

1967-68 ರಲ್ಲಿ 1.04 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು.

1968-69 ರಲ್ಲಿ 1.14 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು

ಪಂಚೆತ್ ಮತ್ತು ಮೈಥಾನ್ ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳು ತಗ್ಗು ಕಣಿವೆಯಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಹಿರಿಯ ಪ್ರವಾಹಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿವೆ.

ಈ ಯೋಜನೆಯ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು (ನಾಲ್ಕನೆಯ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯೂ ಸೇರಿ), ಸುಮಾರು 263.56 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು. 1969ರ ಮಾರ್ಚ್ ತನಕ ಖರ್ಚಾಗಿರುವ ಒಟ್ಟು ಹಣ 225.81 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು.

1969-70 ರಲ್ಲಿ ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಬಂದ ಒಟ್ಟು ಹಣ 24.28 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಗಳೆಂದು ಅಂದಾಜುಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಹಿರಾಕುಡ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಯೋಜನೆ (ಒರಿಸ್ಸಾ)

ಈ ಯೋಜನೆಯು ಒರಿಸ್ಸಾ ದೇಶದ ಮಹಾನದಿಯ ಮೇಲಿನ ಅತಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ ನದಿ ಕಣಿವೆ ಯೋಜನೆ. ಇದು ಸಂಬಲ್‌ಪುರಕ್ಕೆ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯ ಮುಖ್ಯ ಕರ್ತವ್ಯಗಳೆಂದರೆ ಪ್ರವಾಹ ನಿಯಂತ್ರಣ, ನೀರಾವರಿ ಮತ್ತು ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆ.

ಈ ಯೋಜನೆಯ ಅಂಗಗಳು :

(i) ಹಿರಾಕುಡ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು

(ii) ಹಿರಾಕುಡ್ ನಾಲಾವ್ಯವಸ್ಥೆ

(iii) ಬುರ್ಲಾ ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರ ಮತ್ತು

(iv) ಚಿಪ್ಲಿಮಾ ಶಕ್ತಿ ಗೃಹ.

ಹಿರಾಕುಡ್ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಸಂಬಲ್‌ಪುರದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಬೋಲಾಂಗೀರ್‌ನಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಒಟ್ಟು ಪ್ರದೇಶ 3.8 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಾವರಿ ಸಾಧ್ಯತೆ 6.00 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳು. ಹಿರಾಕುಡ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಯೋಜನೆ ಕಟಕ್ ಮತ್ತು ಪೂರಿ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಮಹಾನದಿ ನದೀಮುಖಜ ಭೂಮಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 9 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ನಿರಂತರವಾಗಿ ಒದಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಬುರ್ಲಾ ಶಕ್ತಿಗೃಹದಲ್ಲಿ 6 ಶಕ್ತಿ ಘಟಕಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳ ಒಟ್ಟು ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿತ

ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 198 ಮೆಗಾವಾಟ್‌ಗಳು. ಚಿಪ್ಲಿಮಾ ಶಕ್ತಿ ಗೃಹದಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 72 ಮೆಗಾ ವಾಟ್‌ನಷ್ಟು ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ 3 ಶಕ್ತಿ ಘಟಕಗಳಿವೆ.

ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ 270 ಮೆಗಾವಾಟ್‌ಗಳು. ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಅನೇಕ ಉದ್ಯಮಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಒರಿಸ್ಸದ ಹಳ್ಳಿಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಜಾಗುತ್ತದೆ.

ತುಂಗಭದ್ರಾ ಯೋಜನೆ (ಆಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಮೈಸೂರು)

1860 ರಲ್ಲಿ ಸರ್ ಆರ್ಥರ್ ಕಾಟನ್ ಎಂಬುವರು ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲಿಗೆ ರೂಪಿಸಿದರು. ರಾಯಚೂರು ಮತ್ತು ರಾಯಲಸೀಮೆ ಜಿಲ್ಲೆಗಳ ಅಭಾವ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಅನುಕೂಲಗೊಳಿಸಲು ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲಾಯಿತು. ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಆಗ ಕಾರ್ಯಗತ ಮಾಡಲಾಗಲಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಹೈದರಾಬಾದ್ ಮತ್ತು ಮದ್ರಾಸ್ ಸರ್ಕಾರಗಳ ನಡುವೆ ಸರಿಯಾದ ಒಪ್ಪಿಗೆ ಉಂಟಾಗಲಿಲ್ಲ.

1944 ರಲ್ಲಿ ಮದ್ರಾಸ್ ಮತ್ತು ಹೈದರಾಬಾದ್ ಸರ್ಕಾರಗಳು ಒಪ್ಪಿಗೆ ಮಾಡಿ ಕೊಂಡು ಮಲ್ಲಪುರದಲ್ಲಿಯ ತುಂಗಭದ್ರಾ ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿ ಹಂಚಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವುದಾಗಿ ತೀರ್ಮಾನಿಸಿದವು.

ಈ ಯೋಜನೆ 1945 ರಲ್ಲಿ ಉದ್ಘಾಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿತು.

ಇದನ್ನು ತುಂಗಭದ್ರಾ ಬೋರ್ಡ್ ಮತ್ತು ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ಮೈಸೂರು ಸರ್ಕಾರಗಳು ಸೇರಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಿವೆ.

ಬಳ್ಳಾರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಮಲ್ಲಪುರಂನಲ್ಲಿ ತುಂಗಭದ್ರಾನದಿಗೆ ಹಾಕಿರುವ ತುಂಗಭದ್ರಾ ಅಣೆಕಟ್ಟು 8006 ಅಡಿ ಉದ್ದವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು 162.00 ಅಡಿ ಎತ್ತರವಾಗಿದೆ. ಜಲಾ ಶಯದ ನೀರಿನ ಕ್ಷೇತ್ರ 146.00 ಚದರ ಮೈಲಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 3.1 ದಶ ಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳು. ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಜಲಾಶಯ ಮಟ್ಟವಾದ 1633.00 ಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ.

ತುಂಗಭದ್ರಾ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಮೂರು ನಾಲೆಗಳಿವೆ; ಒಂದು ಎಡದಂಡೆ ಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಎರಡು ಬಲದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಇವೆ. ಇವುಗಳ ಒಟ್ಟು ನೀರಾವರಿ ಸಾಧ್ಯತೆ 12,72,910 ಎಕರೆಗಳು (5,15,121.21 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳು)

ಎಡದಂಡೆಯಲ್ಲಿ: ಇಲ್ಲಿ ಎರಡು ನಾಲೆಗಳಿವೆ. ಒಂದು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟಕಾಲುವೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆ. ಎಡದಂಡೆಯ ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆಯು 141 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಾಗಿದೆ. ಅದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವು ಶಿರದಲ್ಲಿ 7000 ಘನಅಡಿ ಸೆಕಂಡುಗಳು. ಇದರಲ್ಲಿ 3100 ಘನಅಡಿ ಸೆಕಂಡುಗಳನ್ನು 5,89,000 ಎಕರೆಗಳ (2,34,714.4 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳ) ನೀರಾವರಿಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಪ್ರದೇಶವು ರಾಯಚೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯದು.

ಬಲದಂಡೆಯಲ್ಲಿ : ಇಲ್ಲಿ ಎರಡು ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆಗಳಿವೆ; ಒಂದು ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ನಾಲೆ ಮತ್ತು ಒಂದು ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದನ ನಾಲೆ.

ಶಕ್ತಿಯ ನಾಲೆಯು 2500 ಘನಅಡಿ ಸೆಕಂಡುಗಳಷ್ಟು ನೀರನ್ನುಹೊತ್ತು 20 ಕಿಲೊಮೀಟರ್‌ದೂರ ಸಾಗಿ ಹಂಪೆಯಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಗೃಹಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕೆಳಮಟ್ಟದ ಕಾಲುವೆಯು ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು 217 ಮೈಲಿ ಉದ್ದವಿದೆ. ಇದರ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಶಿರದಲ್ಲಿ, 1,800 ಘನಅಡಿ ಸೆಕಂಡುಗಳಿದ್ದು, ಮೈಸೂರು ದೇಶದಲ್ಲಿ 92,345 ಎಕರೆಗಳನ್ನೂ (37,370.15 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳು) ಮತ್ತು ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 1,48,725 ಎಕರೆಗಳನ್ನೂ (60,186 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳು), ಅಂದರೆ ಒಟ್ಟು 2,41,070 ಎಕರೆಗಳನ್ನು (97,556.17 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳು) ಇದು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಮೇಲ್ಮಟ್ಟದ ನಾಲೆಯು 122 ಮೈಲಿ ಉದ್ದವಿದ್ದು, ಶಿರದಲ್ಲಿ 4000 ಘನಅಡಿ ಸೆಕಂಡುಗಳಷ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಲೆಯು ಮೈಸೂರು ದೇಶದಲ್ಲಿ 1,00,000 ಎಕರೆಗಳನ್ನೂ (40,468 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳು), 1,19,115 ಎಕರೆಗಳನ್ನು (48,203.45 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳು) ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶದಲ್ಲೂ (ಮೊದಲನೆಯ ಘಟ್ಟ ಪೂರ್ತಿಯಾದ ಮೇಲೆ) ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೆ ಎರಡನೆಯ ಘಟ್ಟ ಮುಗಿದ ಮೇಲೆ ಮೈಸೂರು ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ 1,00,000 ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವೂ, ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 1,32,725 ಎಕರೆಗಳೂ ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಒಟ್ಟು ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ಪ್ರದೇಶ ಮೈಸೂರು ದೇಶದಲ್ಲಿ 2,00,000 ಎಕರೆಗಳಿದ್ದು (80,936 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳು), ಆಂಧ್ರದಲ್ಲಿ 2,51,840 ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು (1,01,914.70 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳು) ಇರುತ್ತದೆ.

ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಯೋಜನೆ : ದಕ್ಷಿಣ ವಿಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಶಕ್ತಿಗೃಹಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದೊಂದರಲ್ಲೂ 9000 ಕಿಲೊವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ನಾಲ್ಕು ಉತ್ಪಾದಕಗಳಿದ್ದು, ಒಟ್ಟು 72,000 ಕಿಲೊವಾಟುಗಳಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಸದ್ಯಕ್ಕೆ ಈ ಯೋಜನೆಯ ಒಟ್ಟು ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 72 ಮೆಗಾವಾಟ್‌ಗಳು.

ಉತ್ತರ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಹತ್ತಿರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಶಕ್ತಿ ಗೃಹವಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ 9000 ಕಿಲೊವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಮೂರು ಘಟಕಗಳಿವೆ. ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಶಕ್ತಿ ಗೃಹದಲ್ಲಿ 9000 ಕಿಲೊವಾಟ್ ಶಕ್ತಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಘಟಕವನ್ನೂ ಮತ್ತು ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಮೂರು ಶಕ್ತಿ ಗೃಹಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಆಲೋಚನೆಯಿದೆ. ಈ ಎಲ್ಲ ಶಕ್ತಿ ಗೃಹಗಳಿಂದ ಒಟ್ಟು 1,00,500 ಕಿಲೊವಾಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೋಸಿ ಯೋಜನೆ (ಬಿಹಾರ)

ಈ ಯೋಜನೆಗೆ 1969 ಮಾರ್ಚ್‌ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ 73.25 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು ಖರ್ಚಾಗಿದ್ದವು. ಕೋಸಿ ನದಿಯ ಪೂರ್ವ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿರುವ ನಾಲಾ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿಂದ ಬಿಹಾರದ ಸಹರ್ಸ, ಪೂರ್ಣಿಯ, ದರ್ಭಾಂಗಾ ಮತ್ತು ಮಾಂಘಿರ್

ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲೂ, ನೇಪಾಳದ ಸಪ್ತರಿ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲೂ ಒಟ್ಟು 26 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶ ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾಗಾರ್ಜುನ ಸಾಗರ ಯೋಜನೆ (ಆಂಧ್ರಪ್ರದೇಶ)

ಈ ಯೋಜನೆಯು ನಲಗೊಂಡ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಮಿರ್ಯಾಲ್‌ಗುಡ ತಾಲ್ಲೂಕಿನ ನಂದಿಕೊಂಡ ಗ್ರಾಮದಲ್ಲಿದೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗಗಳು : (i) ಗುರುತ್ವ ರೀತಿಯ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಅಣೆಕಟ್ಟು. ಇದು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೆ ಅತಿ ಎತ್ತರವಾದ ಮತ್ತು ಅತಿ ದೊಡ್ಡದಾದ ಕಲ್ಲು ಅಣೆಕಟ್ಟು. (ii) ಎರಡು ನೀರಾವರಿ ನಾಲೆಗಳು, ನದಿಯ ಒಂದೊಂದು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಒಂದರಂತೆ. ಮತ್ತು (iii) ಒಂದು ಶಕ್ತಿಗೃಹ. ಒಂದೊಂದೂ 80,000 ಕಿಲೊವಾಟ್ ಶಕ್ತಿಯ 8 ಉತ್ಪಾದಕ ಘಟಕಗಳು.

ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ ಮುಖ್ಯ ಅಣೆಕಟ್ಟು 409 ಅಡಿ ಎತ್ತರವಿದ್ದು, ಬುಡದಲ್ಲಿ 360 ಅಡಿ ಅಗಲವಿದ್ದು, ಒಂದು ಮೈಲಿ ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಒಂದೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲೂ ದಟ್ಟಗೊಳಿಸಿದ ಮಣ್ಣಿನ ಏರಿಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಏರಿಗಳು, ಒಂದೊಂದೂ ಒಂದು ಮೈಲಿ ಉದ್ದವಿರುತ್ತವೆ. ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಮೇಲೆ 28 ಅಡಿ ಅಗಲದ ರಸ್ತೆಯೊಂದು ಇರುತ್ತದೆ. 16 ಅಡಿ ವ್ಯಾಸದ ಎಂಟು ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಕೊಳವೆಗಳು ಈ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತ : ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ 20.54 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳು ನೀರಾವರಿಯಾಗುವ ನಿರೀಕ್ಷೆ ಇದೆ. ಇದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಬಹುದಾದ ಆಹಾರ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ವರ್ಷಕ್ಕೆ 8 ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳು. ಎರಡನೆಯ ಹಂತ ಮುಗಿದಾಗ 12 ಲಕ್ಷ ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಆಹಾರ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ನಾಗಾರ್ಜುನ ಸಾಗರ ಅಣೆಕಟ್ಟು : ಈ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ ಕೃಷ್ಣಾ ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ 111 ಚದರ ಮೈಲಿಯ ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಸರೋವರ ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇದು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಅತಿದೊಡ್ಡದಾದ ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲೇ ಮೂರನೆಯದಾದ ಜಲಾಶಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಅಂತಿಮ ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 9.37 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳಷ್ಟಿದ್ದು, 7.4 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಅಡಿಗಳ ಭಕ್ರಾಜಲಾಶಯವನ್ನು ಕುಬ್ಜವಾಗಿಸುತ್ತದೆ.

ನಾಗಾರ್ಜುನ ಸಾಗರ ಬಲ ನಾಲೆ : ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ (ಈಗ ನಿರ್ಮಾಣ ಸಾಗುತ್ತಿದೆ) ಬಲನಾಲೆ 126 ಮೈಲಿಗಳವರೆಗೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ. ಅದು ಸುಮಾರು 11.74 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಷ್ಟು ಜಮೀನನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಿಸುತ್ತದೆ. ಗುಂಟೂರು, ನೆಲ್ಲೂರು ಮತ್ತು ಕರ್ನೂಲು ಜಿಲ್ಲೆಗಳ ಅಗಾಧ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಇದರಿಂದ ಬಹಳ ಅನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಕಟ್ಟಕಡೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ, ನಾಲೆ 247 ಮೈಲಿಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ.

ನಾಗಾರ್ಜುನ ಸಾಗರ ಎಡನಾಲೆ : ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತದಲ್ಲಿ (ಈಗ ನಿರ್ಮಾಣ ಜರುಗುತ್ತಿದೆ) ಎಡನಾಲೆ 111 ಮೈಲಿ ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಲೆ 8.80 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅದು 140 ಮೈಲಿ ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ.

ಗಂಡಕ್ ಯೋಜನೆ

ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತ ಮತ್ತು ನೇಪಾಳಗಳು ಸಹಕರಿಸಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಿಹಾರ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ ಒಟ್ಟುಗೂಡಿವೆ. ಇದು 1968 ರ ಜೂನ್ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಬೇಕಿತ್ತು. ಇದರಿಂದಾದ ಉಪಯೋಗ, 1966–67 ರಲ್ಲಿ 7 ಲಕ್ಷ ಎಕರೆ ಗಳ ನೀರಾವರಿ. 1970–71 ರಲ್ಲಿ ಅದು 3 ದಶಲಕ್ಷ ಎಕರೆಗಳಾಗುವ ನಿರೀಕ್ಷೆಯಿದೆ.

ಕೊಯ್ನ ಯೋಜನೆ (ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ)

ಈ ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತವನ್ನು 1954 ರಲ್ಲಿ ಉದ್ಘಾಟಿಸ ಲಾಯಿತು. ಆದರಲ್ಲಿ ಕೊಯ್ನನದಿಗೆ 63.5 ಮೀಟರು ಎತ್ತರದ ಒಂದು ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನೂ, ನದಿಯ ನೀರನ್ನು ಹಾಯಿಸಲು ಒಂದು ಸುರಂಗವನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿತ್ತು. ಈ ನೀರು ಸುಮಾರು 478 ಮೀಟರು ಎತ್ತರದಿಂದ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ನೆಲ ದೊಳಗಿನ ಶಕ್ತಿಗೃಹದಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಘಟಕಗಳಿದ್ದು, ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ 60 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿದೆ. ಈ ಘಟಕಗಳೆಲ್ಲ ಕಾರ್ಯಾರಂಭಮಾಡಿವೆ.

ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲಸಗಳು ಆಗಬೇಕು :

(i) ಜಲಾಶಯದ ಒಟ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು 277.5 ಕೋಟಿ ಘನಮೀಟರು ಗಳಿಗೆ ಏರಿಸುವುದು.

(ii) 75 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಶಕ್ತಿಯ ಇನ್ನೂ 4 ಉತ್ಪಾದಕ ಕೇಂದ್ರಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು. ಇದಾಗಲೆ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿದೆ.

ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಬೊಂಬಾಯಿ-ಪೂನಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬ ರಾಜಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ಸಂಗ್ರಹಗಳ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 56.44 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು.

ಮೂರನೆಯ ಹಂತಕ್ಕೆ ಮಂಜೂರಾಗಿರುವ ಹಣ 31.89 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಗಳು. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಗುರುತ್ವ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವುದು, 80 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಶಕ್ತಿಯ 4ಘಟಕಗಳುಳ್ಳ ಶಕ್ತಿ ಗೃಹ, 11.2 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ 220 ವೋಲ್ಟಿನ ಸರಬರಾಜು ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಮೂರು ಸುರಂಗಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಬೇಕು.

11-12-1967 ರಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ತೀವ್ರವಾದ ಭೂಕಂಪದಿಂದಾಗಿ ಪಾಪ್ಯಲಿ ಯಲ್ಲಿದ್ದ ನೆಲದೊಳಗಿನ ಶಕ್ತಿಗೃಹದ ಎಲ್ಲ ಉತ್ಪಾದನ ಘಟಕಗಳೂ ನಿಶ್ಚೇಷ್ಟಿತ

ವಾದವು. ಆದರೆ ಕೆಲವೇ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅವು ಪುನಃ ಕಾರ್ಯಾರಂಭಮಾಡುವಂತೆ ಶ್ರಮಿಸಲಾಯಿತು.

ಮಯೂರಾಕ್ಷಿ ಯೋಜನೆ (ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳ)

ಈ ಯೋಜನೆಯ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 20.46 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು ಇದು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ನೀರಾವರಿ ಯೋಜನೆಯಾದಾಗ್ಯೂ, ಒಂದು 4,000 ಕಿಲೊವಾಟ್‌ನ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನ ಕೇಂದ್ರದ ಸ್ಥಾಪನೆಯೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿದೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳದ ಬಿರ್ ಭುಮ್ ಮತ್ತು ಮುರ್ಷಿದಾಬಾದ್ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಿಗೂ, ಬಿಹಾರದ ಸಂತಾಲ್ ಪರ್ಗನಾಸ್ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೂ ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. 1951 ರಲ್ಲಿ ಈ ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿತು. ಆಗ ಪಶ್ಚಿಮ ಬಂಗಾಳದಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟೆನಿಂದ 3.2 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿ. ಸೂರಿಯ ಹತ್ತಿರದ ತಿಲ್ಪಾರ ಎಂಬಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪಥ ತಿರುಗಿಸುವ, ಗೇಟುಳ್ಳ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲಾಯಿತು. ಜೂನ್ 1955 ರಲ್ಲಿ 47.24 ಮೀಟರು ಎತ್ತರದ, 640 ಮೀಟರು ಉದ್ದದ ಮಸಂಜೋರಿ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು (ಈಗ ಕೆನಡ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ) ನಿರ್ಮಿಸಿದರು. ಈ ಅಣೆಕಟ್ಟೆನ ನಾಲೆಗಳು ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ 2.47 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಭೂಮಿಯನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕೆನಡ ಅಣೆಕಟ್ಟನಲ್ಲಿ 6610 ಲಕ್ಷ ಘನ ಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ನೀರು ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿದ್ದು, ಅದರಿಂದ 20,235 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ರಬಿ ಪೈರುಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಡಿಸೆಂಬರ್ 1956 ರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ 2000 ಕಿಲೊವಾಟ್ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಉತ್ಪಾದನ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಕಾರ್ಯಾರಂಭಮಾಡಿತು. ಎರಡನೆಯದು 1957ರ ಫೆಬ್ರವರಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಪ್ರವೃತ್ತವಾಯಿತು.

ಚಂಬಲ್ ಯೋಜನೆ (ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ರಾಜಾಸ್ಥಾನ)

ಈ ಯೋಜನೆಯ ಮೊದಲ ಹಂತವನ್ನು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ ಮತ್ತು ರಾಜಾಸ್ಥಾನ ಸರ್ಕಾರಗಳು ಕೈಗೊಂಡಿವೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಈ ಕೆಲಸಗಳಾಗುತ್ತಿವೆ.

(i) ಗಾಂಧಿಸಾಗರ ಅಣೆಕಟ್ಟು
(ii) ಗಾಂಧಿಸಾಗರ ಶಕ್ತಿಗೃಹ
(iii) ಸಂಚಾರಣಾ ಮಾರ್ಗಗಳು
(iv) ಕೋಟಾ ಗೇಟುಳ್ಳ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ
(v) ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯ ಎರಡೆಡೆಗಳಲ್ಲೂ ನಾಲೆಗಳು

ಗಾಂಧಿಸಾಗರದ ಜಲಾಶಯದ ಒಟ್ಟು ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 77,460 ಲಕ್ಷ ಘನ ಮೀಟರುಗಳು. ನಾಲಾವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ರಾಜಾಸ್ಥಾನ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ 4.44 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಗಾಂಧಿಸಾಗರದ

ಶಕ್ತಿಗೃಹದ ಐದು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಕ ಘಟಕಗಳಿಂದ ಒಟ್ಟು 1,15,000 ಕಿಲೊವಾಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.

ಗಾಂಧಿಸಾಗರದ ಅಣೆಕಟ್ಟು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿಗೃಹದ ನಿರ್ಮಾಣಗಳು ಮುಗಿದಿವೆ. 1960ರ ನವೆಂಬರ್ 19 ರಿಂದ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಆರಂಭವಾಯಿತು 1960ರ ನವೆಂಬರ್ 20 ರಂದು ನೀರಾವರಿಗೆ ನೀರನ್ನು ಬಿಡಲಾಯಿತು.

ಎರಡನೆಯ ಹಂತದ ಖರ್ಚು ಸುಮಾರು 30.62 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು. ಇದರಲ್ಲಿ ರಾಣಾಪ್ರತಾಪ ಸಾಗರ್ ಅಣೆಕಟ್ಟು, ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಒಂದು ಶಕ್ತಿಗೃಹ ಇವುಗಳು ನಿರ್ಮಾಣವಾಗಬೇಕು. ಇದರ ಕೆಲಸವೂ ಮುಕ್ತಾಯದ ಹಂತದಲ್ಲಿದೆ. ಇದು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ 1.21 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ, 90,000 ಕಿಲೊವಾಟ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಮೂರನೆಯ ಹಂತದ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 18.42 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು. ಇದರ ಕಾರ್ಯಾರಂಭವಾಗಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಕೋಟಾದಲ್ಲಿ ಜವಾಹರ್ ಸಾಗರ್ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನೂ, ಅದರ ಪಾದಾಗ್ರದಲ್ಲಿ 33,000 ಕಿಲೊವಾಟಿನ 3 ಉತ್ಪಾದಕ ಘಟಕಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಶಕ್ತಿಗೃಹವನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ನಾಲ್ಕನೆಯ ಘಟಕವನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ 60,000 ಕಿಲೊವಾಟಿನಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತದೆ.

ಈ ಮೂರು ಹಂತಗಳೂ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಾಗ, ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ 5.66 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಸೌಲಭ್ಯ ದೊರೆತು, 386 ಮೆಗಾವಾಟ್ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ.

ಮಲಪ್ರಭಾ ಯೋಜನೆ (ಮೈಸೂರು)

ಇದರಲ್ಲಿ ಮೈಸೂರು ದೇಶದ ಬೆಳಗಾವಿ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಕೃಷ್ಣಾ ನದಿಯ ಉಪನದಿಯಾದ ಮಲಪ್ರಭಾ ನದಿಗೆ 134.5 ಮೀಟರು ಉದ್ದದ, 44.2 ಮೀಟರು ಎತ್ತರದ ಒಂದು ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಿದೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯ ಬಲದಂಡೆ ನಾಲೆಯು ಧಾರವಾಡ ಬೆಳಗಾವಿ ಮತ್ತು ಬಿಜಾಪುರ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 1.2 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ನೀರಾವರಿ ಮಾಡುತ್ತದೆ ಈ ಯೋಜನೆಯ ಖರ್ಚು 54.40 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳೆಂದು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಮೇಲಿನ ಕೃಷ್ಣಾ ಯೋಜನೆ (ಮೈಸೂರು)

ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಕೃಷ್ಣಾ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ನಾರಾಯಣ ಸಾಗರ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನೂ, ಎರಡು ನಾಲೆಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರಿಂದ 2.43 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಭೂಮಿಯು ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆಲಮಟ್ಟಿ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಪಾಯಕ್ಕೂ ಅವಕಾಶವನ್ನು ಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 75 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು.

ಕಾಕ್ರಾಪುರ ಯೋಜನೆ (ಗುಜರಾತ್)

ಇದನ್ನು ತಾಪಿ ಕಣಿವೆಯ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಮೊದಲ ಹಂತವೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸ ಬಹುದು. ಸೂರತ್‌ನಿಂದ 80 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಕಾಕ್ರಾಪುರದ ಹತ್ತಿರ ದಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ನದಿಗೆ ಅಡ್ಡಲಾಗಿ ಕಟ್ಟಿರುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ 1953ರ ಜೂನ್‌ನಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಗೊಂಡಿತು. ಇದು 621 ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿದ್ದು, 13.97 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರ ವಾಗಿದೆ. ನಾಲೆಗಳ ಮತ್ತು ವಿತರಣ ನಾಲೆಗಳ ಮಣ್ಣು ಕೆಲಸ ಬಹುಪಾಲು ಮುಗಿದಿದೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಸೂರತ್ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ 2.27 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳು ನೀರಾವರಿಯಾಗುತ್ತವೆ.

ಉಕಾಯ್ ಯೋಜನೆ (ಗುಜರಾತ್)

ಇದೊಂದು ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ ಯೋಜನೆ. ಇದರ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 105 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು. ಇದರಲ್ಲಿ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟೊಂದನ್ನು ಸೂರತ್ ನಗರದಿಂದ 116 ಕಿಲೊಮೀಟರ್ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಉಕಾಯ್ ಹಳ್ಳಿಯ ಬಳಿ ಹರಿ ಯುವ ತಾಪಿ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸುವುದೂ, ನದಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಶಕ್ತಿ ಗೃಹ ವನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದೂ ಮತ್ತು ಬಲ ಮತ್ತು ಎಡ ದಂಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ರಚಿಸು ವುದೂ ಸೇರಿವೆ. ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಒಟ್ಟು ಉದ್ದ 4928 ಮೀಟರುಗಳಿದ್ದು, ಎತ್ತರ, ನದಿಯ ತಳಮಟ್ಟದಿಂದ 68.58 ಮೀಟರುಗಳಿರಬೇಕು. ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ 1.55 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶ ನೀರಾವರಿಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಜೊತೆಗೆ ಕಾಕ್ರಾಪುರ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿನ ನೀರಾವರಿ ಸೌಲಭ್ಯಗಳೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಒಟ್ಟು 300 ಮೆಗಾವಾಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ವಿದ್ಯುತ್ತು ಉತ್ಪಾ ದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ತಾವಾ ಯೋಜನೆ (ಮಧ್ಯ ಪ್ರದೇಶ)

ಇದರ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 34.16 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು. ಈ ಯೋಜನೆ ಯಲ್ಲಿ ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶದ ಹೋಷಂಗಾಬಾದ್ ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ದೆನ್ವಾ ಉಪ ನದಿಯೊಡನೆ ಸಂಗಮಿಸುವ ತಾವಾನದಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಕಟ್ಟು ತ್ತಾರೆ. ತಾವಾ ನದಿಯು ನರ್ಮದಾ ನದಿಯ ಉಪನದಿ. ಇದು ಮತ್ತು ದೆನ್ವಾ ನದಿಗಳ ಸಂಗಮ ಸ್ಥಳದಿಂದ ಒಂದು ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಕೆಳಗೆ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಉದ್ದ 1823.3 ಮೀಟರುಗಳಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಮಣ್ಣಿನಿಂದಲೂ, ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡದಿಂದಲೂ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಒಟ್ಟು 222 ಕಿಲೊಮೀಟರು ಉದ್ದದ ಎರಡು ನಾಲೆ ಗಳು ಬಲ ಮತ್ತು ಎಡ ತುದಿಗಳಿಂದ ಉಗಮಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ 3 036 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಬಹುದು.

ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಒಟ್ಟು 20 ಮೆಗಾವಾಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು.

ಗಿರ್ನ ಯೋಜನೆ (ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ)

ಇದರ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 14.60 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು. ಇದರಲ್ಲಿ ಪಂಜಾನ್ ಹಳ್ಳಿಯ ಬಳಿ ಒಂದು ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು, ನಾಸಿಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಹರಿಯುವ ಗಿರ್ನ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ಜಮ್ದ ಮತ್ತು ದಹಿಗಾಂವ್ ಎಂಬ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಣೆಕಟ್ಟು 905 ಮೀಟರು ಉದ್ದವಿದ್ದು, 55 ಮೀಟರು ಎತ್ತರವಿದ್ದು, ಬೆರಕೆರೀತಿಯದು. 144 ಕಿಲೊ ಮೀಟರು ಉದ್ದದ ನಾಲೆಗಳು 57,208 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳನ್ನು ನೀರಾವರಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸುತ್ತವೆ.

ಪೂರ್ಣ ಯೋಜನೆ (ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ)

ಇದು ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ ಯೋಜನೆ.ಇದರಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣ ನದಿಯ ಮೇಲೆ ಎರಡು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಮಣ್ಣು ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ ಒಂದನ್ನು ಎಲದಾರಿ ಗ್ರಾಮದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುತ್ತಾರೆ. ಅದು 4786 ಮೀಟರು ಉದ್ದವಿದ್ದು, 51.36 ಮೀಟರು ಎತ್ತರ ಇರುತ್ತದೆ.ಇನ್ನೊಂದನ್ನು ಪರಭಾನಿ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಸಿದ್ಧೇಶ್ವರ ಗ್ರಾಮದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು 6304.4 ಮೀಟರು ಉದ್ದವಿದ್ದು 38.25 ಮೀಟರು ಎತ್ತರವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ 61,514 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಿಗೆ ನೀರಾವರಿ ಸೌಲಭ್ಯ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿತ ಉತ್ಪಾದನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 22.5 ಮೆಗಾವಾಟುಗಳು.

ರಾಜಾಸ್ಥಾನ ನಾಲಾಯೋಜನೆ (ರಾಜಾಸ್ಥಾನ)

ಇದರ ಒಟ್ಟು ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 184 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು. ಇದರ ಉದ್ದಿಶ್ಯ ಬೀಕನೀರ್,ಗಂಗಾನಗರ್ ಮತ್ತು ಜೈಸಲ್ಮೆರ್ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 12.64 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ನೀರಾವರಿ ಸೌಲಭ್ಯಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದು. ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಸಟ್ಲೆಜ್ ನದಿಗೆ ಒಂದು ಗೇಟುಳ್ಳ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆಯನ್ನು ಕಟ್ಟಿ, ಅದರಿಂದ ಒಂದು ನಾಲೆಯನ್ನುಹೊರಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿದ್ದಾರೆ:

(i) ರಾಜಾಸ್ಥಾನ್ ಸರಬರಾಜು ನಾಲೆ: ಇದು 215.60 ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದವಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಮೊದಲ 178.5 ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳು ಪಂಜಾಬ್ ಮತ್ತು ಹರಿಯಾನಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ.

(ii) ರಾಜಾಸ್ಥಾನ್ ನಾಲೆ: ಇದು 469.8 ಕಿಲೊಮೀಟರು ಉದ್ದವಿದ್ದು, ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ರಾಜಾಸ್ಥಾನದಲ್ಲೆ ಹರಿಯುತ್ತದೆ.

ರಾಜಾಸ್ಥಾನ್ ನಾಲೆಗೆ ರಾವಿ ಮತ್ತು ಬಿಯಾಸ್ ನದಿಗಳಿಂದಲೂ ನೀರು ಹರಿ

ಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಪಾಂಗ್‌ನಲ್ಲಿಯ ಬಿಯಾಸ್ ಅಣೆಕಟ್ಟಿನ ಸಂಗ್ರಹಿತ ನೀರು ಸಮ್ಮಿಳಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಎರಡು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯಗತಮಾಡಲು ಉದ್ದೇಶಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೊದಲನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ರಾಜಾಸ್ಥಾನ್ ಸರಬರಾಜು ನಾಲೆಯನ್ನೂ, ರಾಜಾಸ್ಥಾನ್ ನಾಲೆಯ ಮೊದಲ 196.30 ಕಿಲೊಮಿಟರುಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಉಗಮ ನಾಲೆಗಳನ್ನೂ ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಹಂತವನ್ನು ನಾಲ್ಕನೆಯ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮುಗಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಎರಡನೆಯ ಹಂತದಲ್ಲಿ ರಾಜಾಸ್ಥಾನದ ನಾಲೆಯ ಮಿಕ್ಕ ಭಾಗವನ್ನು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿತರಣ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಾರೆ.

ರಾಜಾಸ್ಥಾನ್ ಸರಬರಾಜು ನಾಲೆಯ ನಿರ್ಮಾಣಕಾರ್ಯ ಮುಗಿದಿದೆ ರಾಜಾಸ್ಥಾನದ ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆಯ ಒಂದು ಭಾಗವೂ ಈಗ ಮುಗಿದಿದೆ. ಈ ನಾಲೆಗಳಿಗೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಒಳಹೊದಿಕೆಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಒಸರುವಿಕೆಯಿಂದಾಗುವ ನಷ್ಟವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೆರಾಂಬಿಕುಳಂ ಅಲಿಯಾರ್ ಯೋಜನೆ (ತಮಿಳು ನಾಡು ಮತ್ತು ಕೇರಳ)

ಇದರ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 67.53 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು. ಇದು ತಮಿಳು ನಾಡು ಮತ್ತು ಕೇರಳಗಳ ಸಂಘಟಿತ ಕಾರ್ಯ. ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಎಂಟು ನದಿಗಳ ಮೇಲೆ ಜಲಾಶಯಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ, ಅವುಗಳನ್ನು ಪರಸ್ಪರ ಸುರಂಗಗಳಿಂದ ಒಂದುಗೂಡಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಹಲವಾರು ನಾಲೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ 97,128 ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳಷ್ಟು ಪ್ರದೇಶ ನೀರಾವರಿಗೊಳಗಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ 185 ಮೆಗಾವಾಟ್‌ಗಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯು ಉತ್ಪಾದಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ರಾಮಗಂಗಾ ಯೋಜನೆ (ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ)

ರಾಮಗಂಗಾ ನದಿ ಗಂಗಾ ನದಿಯ ಪ್ರಮುಖ ಉಪನದಿಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಇದರ ಮೇಲೆ 125.6 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಮಣ್ಣು ಮತ್ತು ಕಲ್ಲು ತುಂಬಿದ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ಗರ್‌ವಾಲ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಕಾಲಗರ್‌ನಿಂದ 3.2 ಕಿಲೊಮೀಟರು (ಜಲಾಭಿಮುಖವಾಗಿ) ದೂರದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಲಾಗುವುದು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ 72.24ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದ ಕಣಿವೆ ಅಣೆಕಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕು.

ಈ ಕಣಿವೆ ಅಣೆಕಟ್ಟನಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ನೀ೦.457 ಲಕ್ಷ ಹೆಕ್ಟೇರುಗಳನ್ನು ೩ವರಿ ಮಾಡಿ, 198 ಮೆಗಾವಾಟ್‌ಗಳಷ್ಟು

ವಿದ್ಯುತ್ತನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದು. ಜೊತೆಗೆ ಉತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿಯ ಪ್ರವಾಹಗಳ ಹಾವಳಿಯನ್ನೂ ಇದು ಕಡಮೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಈ ಯೋಜನೆ ಐದನೆಯ ಪಂಚವಾರ್ಷಿಕ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ಣಗೊಳ್ಳುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಇದರ ಅಂದಾಜು ಖರ್ಚು 95.64 ಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿಗಳು.

ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳು

ಅಕ್ರಮ irregular
ಅಕೇಂದ್ರೀಯ eccentric
ಅಗ್ನಿಶಿಲೆ igneous rock
ಅಚ್ಚು form work
ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ weir
ಅಡ್ಡಛೇದ ಕ್ಷೇತ್ರ cross-sectional area
ಅಡ್ಡಜಾರು cross slope
ಅಡ್ಡನದಿ ನಿರ್ಮಾಣ cross drainage work
ಅಡಿಗಾಲುವೆ culvert
ಅಡ್ಡಿಕಟ್ಟೆ check dam
ಅಡ್ಡಿಗೋಡೆ baffle
ಅಣೆಕಟ್ಟು dam
ಅತ್ಯನುಕೂಲ optimum
ಅನಮ್ಯ ಹೊರದ್ವಾರ rigid module
ಅನಾವೃಷ್ಟಿ drought
ಅನಿಯತ ಹೊರದ್ವಾರ modular outlet
ಅನುಭವ ಸೂತ್ರ empirical formula
ಅನುಮತಿಸುವ ಕೋಚು ಸಂಕೋಚನಾ ಒತ್ತಡ permissible inclined compressive stress
ಅನೇರ staggered
ಅವಧಿಕ critical
ಅವ್ಯಾಪ್ಯ impervious
ಅಸ್ವಯಂ ನಿಯಂತ್ರಿತ non automatic
ಅಳತೆ ಪಟ್ಟಿ gauge

ಆಕರ್ಷಕ ದಂಡೆ attracting groyn
ಆಗಮ ಕೊಳವೆ inlet pipe
ಆಗಮನ ದ್ವಾರ inlet
ಆಗಮನ ನಾಲೆ approach channel
ಆಗಮನ ವೇಗ velocity of approach
ಆಡಿಸು operate
ಆರ್ದ್ರರೇಖೆ saturation gradient
ಆಯುಕಟ್ಟು (ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟು) command
ಆಯಾಕಾರದ rectangular
ಆರಂಭಕಾರ್ಯ priming
ಆರಂಭ ನಕ್ಷೆ settlement map
ಆರಾಮ ಕೋನ angle of repose
ಆವರಣ ಕೊಳವೆ casing pipe
ಆವೀಕರಣ evaporation
ಆವಿ ಬಿಡುವಿಕೆ transpiration
ಆಳ ಅಳೆಯುವ ಕೋಲು sounding rod
ಆಳು ಕಂಡಿ manhole

ಇಳಿಜಾರು falling grade, glacis
ಇಳಿತ subsidence
ಇಳಿಸಿದ ಮಟ್ಟ reduced level
ಇಳುಕು ಕಲ್ಲು grade stone

ಉಕ್ಕನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಸಿಮೆಂಟ್ ಕಾಂಕ್ರೀಟು (ಉ.ಸಿ.ಕಾಂ.) reinforced cement concrete
ಉಗಮ ಸ್ಥಳ off take
ಉಚ್ಚನೆರೆ ಮಟ್ಟ high flood level
ಉತ್ಪನ್ನ yield
ಉತ್ಪಾದಕ generator
ಉದ್ದಜಾರು longitudinal slope
ಉದ್ದಪಟ್ಟಿ bar
ಉಪಗಿರಿ ಪ್ರದೇಶ submountainous region
ಉಬ್ಬರದ ಅಳಿವೆ tidal estuary
ಉಸ್ತುವಾರಿ ಪಥ inspection path

ಊರೆ ಪಟ್ಟಿ curb

ಎತ್ತುವ ಬಲ uplift
ಎತ್ತು ನೀರಾವರಿ lift irrigation
ಎತ್ತುವ ಶಿರ uplift head
ಎದುರು ಚಿತ್ರ front elevation
ಎರಕ form
ಎಲ್ಲೆಕಟ್ಟಿನ ನಾಲೆ contour channel
ಎಳೆತ tension

ಎಳೆತದ ಬಲ tensile force
ಏಕಲಕ್ಷಣದ homogeneous
ಏಕಮಾನ unit
ಏರಿಕೆ lift
ಏರಿ embankment
ಏರುಕೊಳವೆ rising main
ಏರು ಜಾರು rising gradient
ಒತ್ತಡದ ಗ್ರೌಟಿಂಗ್ pressure grouting
ಒತ್ತಡದ ಪಂಪು force pump
ಒತ್ತಡ ರೇಖೆ pressure gradient
ಒಡ್ಡು weir
ಒಡ್ಡುಗಳ ಶ್ರೇಣಿ weirs in series
ಒತ್ತುಗೋಡೆ buttress wall
ಒಬ್ಬೆಮಾಡು batch
ಒರಟುಕಲ್ಲು rough stone
ಒರಟುಕಲ್ಲಿನ ಹೊದಿಕೆ talus
ಒಸರು ಮೊಗಸಾಲೆ infiltration gallery
ಒಸರುವಿಕೆ percolation
ಒಳಬಾಗು inner curve
ಒಳಮಾರ್ಗ inlet
ಒಳಹರಿತ inflow
ಓಡುನೀರು run off
ಓಡುನೀರು ನಾಲೆ run off channel
ಅಂಕಣ span
ಅಂಚು rim
ಅಂಚು ದಂಡೆ marginal embankment
ಅಂಚು ಹೊರಚಾಚು berm
ಅಂತರ್ಭೂಜಲ subsoil water
ಅಂತಿಮ ಹರಿಯುವ ರೂಪ final regime
ಅಂದಾಜು estimate
ಅಂಶಬಲ component force
ಕಚ್ಚು notch
ಕಚ್ಚು ಹೊಸ್ತಿಲು notch sill
ಕಠಿಣ ಶಿಲೆ hard rock
ಕಡಿದಾದ ಇಳುಕು steep slope
ಕದವಿರುವ ಅಡ್ಡಕಟ್ಟೆ barrage
ಕಮಾನು ಬಳೆ arch ring
ಕಮಾನಿನ ಏರು rise of arch
ಕಲ್ಲು ಕಟ್ಟಡ stone masonry
ಕಲ್ಲು ಚಕ್ಕೆ stone chip
ಕಲ್ಲು ಹೊದಿಕೆ stone apron
ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ area
ಕ್ಷೋಭೆ disturbance
ಕಾಚೀಕರಿಸಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು glazed clay
ಕಾರ್ಯರೂಪದ ಪಕ್ಕಚಿತ್ರ practical profile
ಕಾರ್ಯಸಾಮರ್ಥ್ಯ efficiency
ಕಾಲದ ಅಂಶ time factor
ಕಿರಿಯ ಯೋಜನೆ minor project
ಕಿರುಸೇತುವೆ culvert
ಕುಗ್ಗುವಿಕೆ contraction
ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಿರ depression head
ಕುಗ್ಗುವಿಕೆಯ ಶಂಕು ಪ್ರದೇಶ cone of depression
ಕೆತ್ತಿ ನಯಮಾಡಿದ dressed
ಕೆಳನಕ್ಷೆ plan at bottom
ಕೆಳತೂಬು under sluice
ಕೇಂದ್ರಾಪಗಾಮಿ centrifugal
ಕೆಳಗಾಲುವೆ super passage
ಕೈಪಿಡಿ ಗೋಡೆ parapet wall
ಕೊಂಡೊಯ್ಯುವ ಗಟಾರ carrier drain
ಕೊರೆ ತೂಬು scouring sluice
ಕೊರೆಯುವಿಕೆ erosion, scour
ಕೊಯ್ದ ಕ್ಷೇತ್ರಫಲ cross-sectional area
ಕೊಳ cistern
ಕೊಳವೆ barrel
ಕೊಳವೆ ಬಾವಿ tube well
ಕೋಚು splay
ಕೋಚು ದೂರ oblique offset
ಖಂಡವೃತ್ತಾಕಾರ segment
ಖಾಯಂ ನದಿ permanent river
ಗತಿವೇಗ regime velocity

ಗದ್ದೆಕಾಲುವೆ field channel, feeder channel
ಗರ್ಭಗೋಡೆ core wall
ಗರಿಷ್ಠ ಪ್ರವಾಹ ಸ್ರಾವ maximum flood discharge
ಗಾಡಿ groove
ಗುಂಡುಕಲ್ಲು boulder
ಗುದ್ದುಗಂಬ abutment
ಗುದ್ದುಮಧ್ಯ ಕಂಬ abutment pier
ಗುರುತ್ವದ ಅಣೆಕಟ್ಟು gravity dam
ಘನ ಅಡಿ ಸೆಕಂಡು ಅಥವಾ ಘನ ಅಡಿ/ಸೆಕಂಡು cusec
ಘನಫಲ volume
ಘರ್ಷಣ friction
ಘಾತ impact
ಚಲನಾಕ್ರಮ regime
ಚಂಚಲವಾದ fluctuating
ಚಾಚುಗಲ್ಲು corbel
ಚಾಚುಚಪ್ಪಡಿ cantilever
ಚಾಚುದಂಡೆ spur
ಚಾಪರೇಖೆ chord
ಚಾಲೂದಾರ operator
ಚಿಲುಮೆ spring
ಜಲಗ್ರಹಣಕ್ಷೇತ್ರ catchment area
ಜಲ ಛೇದಕ cut–water
ಜಲ ಏಕಮಾನ water unit
ಜಲತಲ್ಪ water cushion
ಜಲಪಟ್ಟಿ water table
ಜಲಪಾತಾಕೃತಿ nappe
ಜಲಭಂಡಾರ reservoir
ಜಲಮಯತ್ವ water logging
ಜಲಮಾರ್ಗ water way
ಜಲಮಯ ಪದರ aquifer
ಜಲಯಾನ navigation
ಜಲರೇಖೆ hydraulic gradient
ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ನಾಲೆ hydel channel
ಜಲವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ hydro electric power
ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಕೊಳವೆ penstock
ಜಲವಿಮುಖ down stream
ಜಲವಿಭಾಜಕ water shed
ಜಲವಾಹಕ drain
ಜಲಸರಣ creep of water
ಜಲಸುಕರ ease water
ಜಲಶಾಸ್ತ್ರ hydraulics
ಜಲಶಿರ head of water
ಜಲಕ್ಷೇತ್ರ water way
ಜಲಘಾತ hydraulic rim
ಜಲಾಭಿಮುಖ up stream
ಜಲಾಭೇದ್ಯ water tight
ಜಲಾಶಯ reservoir
ಜಾರು slope
ಜಿಗಿಯುವ ಮಟ್ಟ springing level
ಜಿನುಗುವಿಕೆ seepage
ತೆಗ್ಗುಕೋಡಿ saddle spillway
ತಗ್ಗುನೀರಿನ ಮಟ್ಟ low water level
ತಗ್ಗುಶಿರದ ಶಕ್ತಿಗೃಹ low head power house
ತಡೆಗೋಡೆ retaining wall
ತಲೆಕೆಳಕು ಸೋಸುಪದರ inverted filter
ತಳ bed
ತಳದ ಸೂಸುಮಣ್ಣು bed silt
ತಳ್ಳುಕೊಳವೆ drive pipe
ತಾತ್ವಿಕ theoretical
ತಾಳುವ ಶಕ್ತಿ bearing power
ತಿರುಗಣೆ hinge
ತಿರುಗಾಣಿ pivot
ತಿರುಗಿಸುವ ನಿರ್ಮಾಣ diversion work
ತಿರುಚುಶಕ್ತಿ shear strength
ತ್ರಿಜ್ಯವೃತ್ತ ಖಂಡ sector
ತುಟಿ lip
ತುದಿ flank
ತುರ್ತುಕೋಡಿ emergency spillway
ತುದಿ ಸಂಕೋಚ end contraction
ತುಷಾರಾಂಕ dew point
ತೂಕಸ್ಥಿಮಿತ ಅಣೆಕಟ್ಟು gravity dam

ತೆರೆದ ಬಾವಿ open well
ತೊಟ್ಟಿ cistern bucket
ತೋಡು cutting
ತೋಡುಮಣ್ಣಿನ ದಂಡೆ spoil bank
ದಂಡೆ embankment
ದಂಡೆಯ ಪಾದಾಗ್ರ toe of embankment
ದಟ್ಟಗೊಳಿಸು consolidate
ದಟ್ಟವಾದ ಕಾಂಕ್ರೀಟು mass concrete
ದಪ್ಪತಂತಿ cable
ದಪ್ಪ ಮರಳು gravel
ದ್ವಾರ vent
ದ್ವಾರ ಕ್ಷೇತ್ರ vent way
ದಿಗಂತ ಸಮ horizontal
ದಿಬ್ಬನಾಲೆ ridge channel
ದುರ್ಬಲ ಭಾಗ breaching section
ದುರಸ್ತಿ maintenance
ನೆಡುಕಡ್ಡಿ shaft
ನಗಾರಿ ಆಕಾರದ ಕದ drum gate
ನದಿಯ ಹತೋಟಿ ನಿರ್ಮಾಣ river training work
ನದೀ ಮುಖಜಭೂಮಿ delta
ನದೀ ನಾಲೆ river channel
ನಾರುಗಾಜು fibre glass
ನಾಲಾಬಾಲದ ಆಯಕಟ್ಟು tail command
ನಿರ್ಗಮ ಕೊಳವೆ delivery pipe
ನಿರ್ಗಮ ದ್ವಾರ outlet
ನಿರ್ಗಮನ exit
ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉತ್ಪನ್ನ specific yield
ನಿರ್ಬಂಧಕ ಮಡು detention basin
ನಿಯತ ಹೊರದ್ವಾರ rigid module
ನಿರಂತರ ಪೈರು perennial crop
ನೀರ್ಪದರ aquifer
ನೀರಾವರಿ ಶಕ್ತಿ duty of water
ನೀರು ಚಿಮ್ಮುಗೆ water jet
ನೀರು ಬೀಳುವ ಜಾಗ out fall
ನೀರು ಸರಿಯುವಿಕೆ creep of water
ನೀರು ಸಾಗಾಣಿಕೆ drainage
ನುಸುಳುವಿಕೆ creep
ನೆತ್ತಿ crest
ನೆತ್ತಿ ಕದ crest shutter
ನೆತ್ತಿಗೋಡೆ crest wall
ನೆರೆಮಣ್ಣು alluvial soil
ನೆಲ bed
ನೆಲಗಟ್ಟು pavement
ನೆಲಜಾರು bed fall
ನೆಲೆಗೊಳಿಸು align
ನೇತು pendant
ನೇರವಾದ ನೀರಾವರಿ direct irrigation
ನೇಲುತ್ತಿರುವ ಹೂಳು suspended silt
ನೇಲು ಸ್ಥಿತಿ state of suspension
ನೇರ ಸರಳರೇಖೆ stream line
ನೊರಜುಗಲ್ಲು shingle
ಪಕ್ಕ ಇಳುಕಿನ ನಾಲೆ side slope channel
ಪಕ್ಕ ಚಿತ್ರ profile
ಪಟ್ಟಿ table
ಪಥ ತಿರುಗಿಸುವ ಅಣೆಕಟ್ಟು diversion dam
ಪರಿಣಾಮಕಾರಕ ಕೆಳಬಲ net downward force
ಪರಿಣಾಮ ಬಲ resultant force
ಪರಿಹಾರಗ ಟೂರ relief drain
ಪರೀಕ್ಷಾ ಮಿಶ್ರಣ trial mixture
ಪರೀಕ್ಷಾ ರಂಧ್ರ test hole
ಪ್ರಚೋದಕ impeller
ಪ್ರಧಾನ ತೂಬು head sluice
ಪ್ರಧಾನ ನಾಲೆ main channel
ಪ್ರತಿಭಾರ counter weight
ಪ್ರತಿಷ್ಠಾಪಿತ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ installed capacity
ಪ್ರಭಾವಿ ವೃತ್ತ circle of influence
ಪ್ರವಹಿಸುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆ inundation system
ಪ್ರವಾಹ ನಾಲೆ inundation canal
ಪ್ರವಾಹಮಾಪಕ current meter

ಪ್ರವೇಶ ಕೋಣೆ inlet chamber
ಪಾಯದ ನೊಗಸಾಲೆ foundation gallery
ಪ್ರವೇಶ ಶಿರ head of entry
ಪಾಯಜಲ ನಿರ್ಬಂಧಕ ಗೋಡೆ coffer dam
ಪಾರ್ಶ್ವ ಕವಚ revetment
ಪುನರುತ್ಥಾನ recuperation
ಪುಷ್ಟಿಯಾದ ಗಾರೆ rich mortar
ಪುನಶ್ಚೇತನಗೊಳಿಸುವಿಕೆ reclamation
ಪೂರ್ಣ ತೋಡು full cutting
ಪೂರ್ವಭಾವಿ preliminary
ಪೈರು ತಿರುಗಣೆ rotation of crop
ಪೈರು ಪರಿಮಾಣ crop ratio
ಬಗ್ಗಿ ಚಾಚು dip
ಬಂಧ bond
ಬಂಧಕ ಗೋಡೆ binding wall
ಬಂಧಿತ ಜಲಮಯ ಪದರ confined aquifer
ಬಹಿರ್ದ್ವಾರ outlet
ಬಳೆಏರಿ ring bund
ಬಾವಿ ಪಾಯ well foundation
ಬೀಳು ಗೋಡೆ drop wall
ಬೀಳುವ ನೀರಿನ ಪದರ nappe
ಬುಗುರಿಯಾಕಾರದ conical
ಬುಡ base
ಬುಡ್ಡಿ flask
ಬೆಣೆ plug
ಬೆಣೆ ರಂಧ್ರ plug hole
ಬೆಣೆಯಾಕಾರದ wedge shaped
ಬೆಳೆಯ ಅವಧಿ crop period
ಬೆರಕೆ composite
ಬೇರ್ಪಡೆ segregation
ಭಗ್ನವಾಗುವಿಕೆ rupture
ಭ್ರಾಮಕ ಶಕ್ತಿ moment
ಭೂಗರ್ಭ ರಚನೆ geological structure
ಭೂಜಲರೇಖೆ ground water gradient
ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ನೀರು over ground water
ಭೂ ಲಕ್ಷಣ geological feature
ಮಟ್ಟಗಾಲುವೆ level crossing
ಮಟ್ಟಪಾರು flush escape
ಮಣ್ಣು ಸೂಸುವಿಕೆ silting
ಮಧ್ಯ ತ್ರಿಭಾಗ middle third
ಮರಳಿನಂತಹ ಮಣ್ಣು gritty soil
ಮರಳು ಪಾಯ sandy foundation
ಮಳೆಯ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆ intensity of rainfall
ಮಾಗಿಸುವುದು curing
ಮಾನವ ಶ್ರಮ manual labour
ಮಾಪಕ gauge
ಮಿಶ್ರಣಯಂತ್ರ mixer
ಮೀಟುಗೋಲು lever
ಮುಗ್ಗರಿಸುವುದು overturning
ಮುಚ್ಚು ಗೋಡೆ curtain wall
ಮುದ್ದೆಮಣ್ಣು plastic soil
ಮುದುರು fold
ಮುನ್ನೂಕು ಚಕ್ರ propeller
ಮುರುಕು breach
ಮುಮ್ಮುಖ front face
ಮುಳುಗಡೆ submergence
ಮುಳುಗುಭಾರ submerged weight
ಮುಂಗಾರು ಮೋಡ monsoon cloud
ಮುಂಗೋಡೆ front wall, face wall
ಮುಂಚಪ್ಪಡಿ face slab
ಮುಂಜಾರು front slope
ಮೆಕ್ಕಲು ಮಣ್ಣು alluvial soil
ಮೆದು ಬಂಡೆ soft rock
ಮೇಲಂತರ headway
ಮೇಲ್ನಕ್ಷೆ top plan
ಮೇಲ್ಚಪ್ಪಡಿ deck slab
ಮೇಲ್ಬಲ upward force
ಮೇಲ್ಕಟ್ಟಡ super structure
ಮೇಲೆತ್ತುವ ಬಲ uplift force
ಮೇಲ್ಚಾಚು out crop
ಮೇಲ್ಗಾಲುವೆ aquaduct
ಮೇಲ್ನೀರು surface water
ಮೇಲೆ ತೇಲು surface float
ಮೇಲ್ವೇಗ surface velocity

ಮೇಲ್ಮೈ ಹೊರಮಾರ್ಗ surface outlet
ಮೊಟಕು ಗೋಡೆ cut-off wall
ಮೋಟುದಂಡೆ groyne
ಮೊಳೆ ಪಾಯ pile foundation
ಮೈಗೋಡೆ body wall
ಮೌಲ್ಯ value
ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶ್ರಮ mechanical labour
ರಂಧ್ರ perforation
ರಕ್ಷಣಾಂಶ factor of safety
ರೆಕ್ಕೆಗೋಡೆ wingwall
ಲಂಬಕೊಯ್ತ vertical section
ಲಂಬತಲ vertical plane
ಲಂಬಕ perpendicular
ಲಂಬದೂರ offset
ಲಂಬಾಂಶ vertical component
ವರ್ಷಮಾಪಕ raingauge
ವಕ್ರರೇಖೆ curve
ವಾಲುವ ಕದ tilting gate
ವ್ಯಾಪ್ಯ ಪದರ pervious stratum
ವಿಕೇಂದ್ರತ್ವ eccentricity
ವಿಕರ್ಷಕ ದಂಡೆ repelling groyne
ವಿಭಾಗ ಲೆವೆಲ್ಲು block level
ವಿತರಣಾನಾಲೆ distributary
ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶ multipurpose
ವಿರುದ್ಧ ವಕ್ರರೇಖೆ reverse curve
ವೇಗ ಸಲಾಕೆ velocity rod
ವೇಗವರ್ಧಕತ್ವ acceleration
ಶಕ್ತಿ ಘಟಕ power unit
ಶಾಖಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರ thermal power station
ಶಾಖಾ ನಾಲೆ branch channel
ಶಿರ head
ಶಿರನಷ್ಟ loss of head
ಶಿರ ಗೋಡೆ head wall
ಶಿರ ತೂಬು head sluice
ಶಿರ ನಿಯಂತ್ರಕ head regulator
ಶೀಘ್ರಗಾಮಿ rapid
ಸಮತಲ horizontal
ಸಮತಲಾಂಶ horizontal component
ಸಮತೋಲನ ಆಳ balancing depth
ಸಮೀಪಿಸುವ ನಾಲೆ approach channel
ಸರಾಸರಿ ಜಲಾಳ hydraulic mean depth
ಸ್ವತೂಕ self weight
ಸ್ವಯಂನಿಯಂತ್ರಿತ automatic
ಸ್ಪರ್ಶಕ tangent
ಸ್ಥಿರಾಂಕ constant
ಸ್ಥಗಿತ ತರಂಗ standing wave
ಸ್ಥಳ ನಿರ್ಧಾರ selection of site
ಸ್ಪಂದಕ vibrator
ಸಂಗ್ರಹ storage
ಸಂಧಿ joint
ಸಂಕೋಚನೀಯ compressive
ಸಂಪೂರ್ಣ ಸರಬರಾಜು full supply
ಸಂಧಿಸುವ ಗಟಾರ intercepting drain
ಸಂಚರಣ ಮಾರ್ಗ transmission line
ಸರಳಪಾತ ಕೋಡಿ clear overfall weir
ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ದೂರ lead
ಸಾಗಾಣಿಕೆಯ ನಷ್ಟ transit loss
ಸಾಪೇಕ್ಷ ಸಾಂದ್ರತೆ specific gravity
ಸಾಮರ್ಥ್ಯದ ಅಂಶ capacity factor
ಸ್ಥಾಯೀ ಏರಿಕೆ static lift
ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ನೀರಾವರಿ natural irrigation
ಸ್ರಾವ discharge
ಸ್ರಾವಮಾಪಕ venturimeter
ಸಿಂಪಡಿಸು spray
ಸಿಡಿತದ ಒತ್ತಡ bursting pressure
ಸ್ಥಿರಗೊಳ್ಳು settle
ಸ್ಥಿರಾಂಕ constant
ಸ್ಥಿರಾಂಕ ಪ್ರಮಾಣ modular ratio
ಸುರುಳಿಯ ಸೈಫನ್ volute syphon
ಸೂಚನೆ ಕಲ್ಲು index stone
ಸೂಸುಗೊಳವೆ nozzle

ಸೂಸುಮಣ್ಣು silt
ಸೂಸುಮಾರ್ಗ spill way
ಸೆಕಂಡು ಘನ ಅಡಿ ದಿನ cusec day
ಸೈಫನ್ syphon
ಸೈಫನ್ ಮೇಲ್ಕಾಲುವೆ syphon aquaduct
ಸೋರು ತಡೆಗೋಡೆ staunching wall
ಸೋಸುಗ strainer
ಸೋಸುವ್ಯಾಪನೆಯ ಕೋಣೆ infiltration gallery
ಹದಮಾಡಿದ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು puddle clay
ಹದಿಗಟ್ಟು crib
ಹರಡುಗಲ್ಲು spreader stone
ಹರಿದುಹೋಗು shear off
ಹರಿವು ನೀರಾವರಿ flow irrigation
ಹವೋತ್ಕರ್ಷ ಪಂಪು air lift pump
ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆ expansion
ಹಂತಚಾಚು corbel
ಹಿಡಿಕೆ stopper
ಹಿಮ್ಮಡಿ heel
ಹಿಮ್ಮುಖ rear face
ಹಿನ್ನಾಲೆ tail channel
ಹಿನ್ನೀರು back water
ಹಿಂಬಾಲಕ ಮೋಟು ದಂಡೆ hanging (trailing) groyne
ಹಿಂಪಾದಾಗ್ರ rear toe
ಹಿಂತಿರುಗಿಸಲಾರದ ಕವಾಟ nonreturn valve
ಹಿಂದೆ ಸರಿದ ದಂಡೆ retiring bank
ಹಿಮ್ಮುರಿಯ ಬಾಗು reflex curve
ಹೂಳು silt
ಹೂಳು ಕಣಗಳ ಗಾತ್ರ silt grade
ಹೂಳು ಉಚ್ಚಾಟಕ silt ejector
ಹೂಳು ಪಾರು silt escape
ಹೂಳು ಫಲಕ silt vane
ಹೂಳು ನಿರೋಧಕ silt excluder
ಹೆಚ್ಚುನೀರಿನ ತೂಬು surplus sluice
ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಪಾರುಮಾರ್ಗ surplus escape
ಹೊನಲು current
ಹೊರ ಏರು super elevation
ಹೊರ ಕೊಳವೆ outlet pipe
ಹೊರ ಬಾಗು outer curve
ಹೊರ ಹರಿತ outflow

ಗ್ರಂಥಋಣ

1. *A Text Book of Irrigation* —Prof. Shahane and M.K. Rajam Iyengar
2. *The Fundamental Principles of Irrigation Engineering* —V.B. Priyani
3. *Irrigation(Practice and Design)* vols. I to VII—V.B. Khushalani
4. *A Text-Book of Irrigation Engineering* —R.P. Singhal
5. *Irrigation Manual* —H.C.K. Bhatta
6. *Introduction to Irrigation Engineering* —Bharat singh
7. *Solution of Problems in Irrigation Engineering* —Prof. Shahan and M.K. Rajam Iyengar
8. *College of Engineering Manual, Irrigation* —Col. W.M. Ellis
9. *India*, 1969
10. *Evaluation of Major Irrigation Projects*, Planning Commission, Govt. of India, 1965
11. *The Times of India Directory and Year book, 1970*





ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ

ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ

ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಪುಸ್ತಕಗಳು

೧ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ವಸ್ತುಗಳು—ಒಂದು ಪರಿಚಯ : ಕೆ. ಎನ್. ಶಿವಶಂಕರರಾವ್

೨ ತಾಂತ್ರಿಕ ಉಷ್ಣಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ : ಕೆ. ಆರ್. ಮೋಹನ್

೩ ನೀರಾವರಿ : ಎನ್. ಎನ್. ಮೂರ್ತಿ

ಸಿದ್ಧತೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ

೪ ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರ : ಎನ್. ಎನ್. ಮೂರ್ತಿ

೫ ಲೋಹಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಚಯ : ಕೆ. ಆರ್. ಮೋಹನ್

೬ ವಿದ್ಯುತ್‌ಕಾಂತೀಯ ಅಲೆಸಿದ್ಧಾಂತ : ಸಿ. ಕೆ. ವೆಂಕಟನರಸಿಂಹಯ್ಯ

೭ ರೇಡಿಯೊ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ : ಕೆ. ಹರಿದಾಸ ಭಟ್ಟ

೮ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಕಾಂತತ್ವ : ಕೆ. ಚಿದಾನಂದ